ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Année 1972 N° 28

LES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET INDUSTRIELS en Alimentation bovine au Sénégal

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Université)

présentée et soutenue publiquement en Avril 1972
devant
L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE
PAR

DIEME Ibrahima
Né en 1944 à M'LOMP (Sénégal)

JURY :
Président : M. ROUX
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
Assesseurs
M. FALIU
Professeur à l'Ecole Nat. Vétérinaire de Toulouse
M. TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nat. Vétérinaire de Toulouse

S. E. I. L.
14, rue Ernest-Renan
1972

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

LES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET INDUSTRIELS en ALIMENTATION BOVINE AU SENEGAL

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Année 1972 N° 28

LES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET INDUSTRIELS en Alimentation bovine au Sénégal

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VETERINAIRE
(Diplôme d'Université)

présentée et soutenue publiquement en Avril 1972

devant

L'UNIVERSITE PAUL-SABATIER DE TOULOUSE

PAR

DIEME Ibrahima

Né en 1944 à M'LOMP (Sénégal)

JURY :

Président : M. ROUX
Professeur à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs :
M. FALIU
Professeur à l'Ecole Nat. Vétérinaire de Toulouse
M. TOURNUT
Professeur à l'Ecole Nat. Vétérinaire de Toulouse

S. E. I. L.
14, rue Ernest-Renan

1972

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur ..... M. FLORIO
Directeurs Honoraires .. MM. PONS
DARRASPEN

Professeur Honoraire: M. LOMBARD

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie et Toxicologie :

Professeur titulaire ..... M. GODFRAIN
Maître-Assistant ..... Mme BURGAT-SACAZE

Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales :

Professeur titulaire ..... M. RICO

Physique biologique et médicale
Chimie biologique et médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux Domestiques :

Professeur titulaire ..... M. PAVAUX

Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée - Tératologie

Chaire de Physiologie et Thérapeutique :

Professeur titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Maître-Assistant Agrégé .. M. FARGEAS

Physiologie - Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologique :

Professeur titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE

Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. CABANIE
Maître-Assistant ..... M. MAGNOL

Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale :

Professeur titulaire ..... M. LABIE
Maître-Assistant ..... M. EECKHOUTTE

Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires :

Professeur titulaire ..... M. BRIZARD
Maître-Assistant Agrégé .. M. DORCHIES

Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :

Professeur titulaire ..... M. FLORIO
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. LESCURE
Maître-Assistant ..... M. GUELFI

Sémiologie et Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores - Législation Vétérinaire et Déontologie Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour :

Professeur titulaire ..... M. TOURNUT
Maître de Conférences, non chef de Service, Prof. sans Chaire ..... M. ESPINASSE
Maître-Assistant ..... M. BEZILLE

Sémiologie et Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour - Clinique
Clinique ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale :

Professeur titulaire ..... M. CAZIEUX

Propédeutique et Sémiologie chirurgicale
Technique chirurgicale - Pathologie chirurgicale
Podologie - Clinique

Chaire de Pathologie de la Reproduction :

Professeur titulaire ..... M. BERTHELON
Maître de Conférences, non Chef de Service, Prof. sans chaire ..... M. ROYAL

Sémiologie et propédeutique
Pathologie de la Reproduction
Obstétrique - Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses - Zoonoses - Législation Sanitaire :

Professeur titulaire ..... M. SAURAT
Maître-Assistant Agrégé.... M. CHANTAL

Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation Sanitaire

Chaire de Pathologie Générale - Microbiologie - Immunologie :

Professeur titulaire ..... M. LAUTIE
Maître-Assistant ..... M. MEIGNIER

Microbiologie - Immunologie
Pathologie Générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale :

Professeur titulaire ..... M. QUEINNEC
Maître-Assistant ..... M. DARRE

Ethnologie - Génétique appliquée - Hygiène Générale
Zootechnie - Elevage - Economie Générale et des productions animales

Chaire d'Alimentation :

Professeur titulaire ..... M. FALIU
Maître-Assistant Agrégé .. M. GRIESS

Botanique appliquée et Bromatologie
Agronomie - Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Antibiothérapie des Maladies infectieuses ..... M. MONNIER
Aspect médical des Zoonoses ..... M. ARMENGAUD
Energétique ..... M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale ..... M. FERNET
Agronomie ..... M. COMBRET
Métabolismes ..... M. RAYNAUD

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924)

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MAMAN
Modeste témoignage de ma reconnaissance et de ma très profonde affection pour toutes les privations et tous les sacrifices consentis.

A MA FEMME
En gage de mon profond amour.

A MON FILS
Tendre affection.

A MES BEAUX-PARENTS
Pour leur dévouement et leur compréhension, profonde reconnaissance.

A MES FRERES, SŒURS, COUSINS, ONCLES, TANTES
Humble témoignage de mon attachement.

A LA FAMILLE GOUDIABY
Qui a su créer pour nous une chaude ambiance familiale. Remerciements sincères.

AUX FAMILLES DENIS, FOURES
Pour leur sollicitude à notre égard pendant nos études en France, nous dédions ce modeste travail.

A BERNARD, GENEVIEVE, ROSELYNE TUAN
Dont l'indéfectible amitié et la tranquille assurance m'ont soutenu et raffermi en toutes circontances.

A ABASS, MOUSSA, OUMAR, YOUBA, RACE
Mes amis d'enfance. Puisse ce modeste travail vous inciter à une plus grande détermination dans tout ce que vous faites.

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROUX

de la Faculté de Médecine de Toulouse,

Qui a bien voulu accepter la présidence de notre Jury de Thèse. Hommage reconnaissant.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR L. FALIU

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Dont la délicate attention, le constant souci de concision et de clarté, nous ont guidés tout au long de la réalisation de cette étude.

Hommage de nos sentiments reconnaissants.

MONSIEUR LE PROFESSEUR TOURNUT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

Qui a bien voulu accepter de faire partie de notre Jury. Respectueuse gratitude.

A LA FAMILLE BESSE

A TOUS MES AMIS ET CAMARADES

A LA JEUNESSE DE M'LOMP

A TOUS MES CONFRERES SENEGALAIS
ET AFRICAINS

A TOUS CEUX QUI DE PRES OU DE LOIN
ONT CONTRIBUE A LA REALISATION DE CE TRAVAIL

PLAN

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE PREMIER : DONNEES GEOGRAPHIQUES ET CLIMATIQUES

1° *Géographie physique*
2° *Régions naturelles*
3° *Climat*
4° *Végétation*
5° *Hydrographie*
6° *Population*

CHAPITRE II : L'ELEVAGE

A) *Le cheptel bovin*
   1° importance
   2° races bovines

B) *Conditions de l'Elevage*
   1° l'éleveur
   2° zones d'élevage
   3° logement
   4° alimentation
   5° abreuvement
   6° productivité
   7° production
   8° gestion du troupeau
   9° état sanitaire du troupeau

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

— *Amélioration zootechnique obtenue*

— *Besoins nutritifs des bovins en zone tropicale*

CHAPITRE II

I. — *Les pâturages disponibles — leur valeur*

a) état des pâturages en saison des pluies
b) état des pâturages en saison sèche
c) estimation de leur valeur

II. — *Les sous-produits agricoles et industriels*

A) SOUS-PRODUITS D'ORIGINE VÉGÉTALE

1° *Production nationale*
2° *Sous-produits agricoles*
a) *Définition*
b) Les pailles
• *des céréales* - caractères
Paille de riz
» de maïs
» de sorgho
» de petit mil
• *Pailles des légumineuses*
— Caractéristiques
— Fane ou paille d'arachide
— Fane de niébé

• *Conclusion sur les pailles*

c) *Autres sous-produits agricoles*

— Cimes de maïs
— Bouts blancs de canne à sucre
— Les lianes et tubercules de patate douce
— Feuilles et tubercules de manioc
— Fane de légume
— Fruits, tronc, feuilles de bananier

3° *Les sous-produits d'usinage ou agro-industriels*

a) *Sous-produits du riz*

b) *Sous-produits de la meunerie*

— blé et issues
— mil, sorgho et issues
— maïs et issues

c) *Sous-produits de la brasserie*

— touraillons
— drèches

d) *Sous-produits de la sucrerie*

— généralités
— bagasse
— mélasse

e) *Les tourteaux et autres issues*

— définition - généralités
— T. d'arachide et autres coques
— T. et graines de coton
— T. de palmiste
— T. de coprah
— T. béref

f) *Autres sous-produits d'usinage*

— ananas et issues
— issues des agrumes
— farine de banane

B) Sous-produits d'origine animale

C) Rations possibles selon la région et la spéculation envisagée

1° *Production de viande, engraissement*

Ex. type : animal de 250 kg ayant croît journalier
250 gr et effectuant faibles déplacements :

a) *Les besoins théoriques*

b) *Les rations possibles*
— en zone sylvo-pastorale
— en zone agro-pastorale ou agricole
— en zone rizicole

2° *Animal de travail :* ex. type bœuf 350 kg travaillant 8 h/j

a) *Besoins théoriques*

b) *Rations possibles*
— zone agro-pastorale ou agricole
— zone rizicole

3° *Vache laitière :* 300 kg produisant 3 l lait/j avec léger déplacement

a) *Besoins théoriques*

b) *Ration*
— en zone sylvo-pastorale
— en zone agro-pastorale ou agricole
— en zone rizicole

4° *Croissance taurillons-génisses*

a) *Croît* - Poids moyen à 6 mois
Poids moyen à 1 an
Poids moyen à 2 ans

b) *Les besoins*
à 6 mois
à 1 an
à 2 ans

- *En zone sylvo-pastorale ou sahélienne*
  - rations
    - à 6 mois
    - à 1 an
    - à 2 ans
- *En région agro-pastorale ou agricole*
  - rations
    - à 6 mois
    - à 1 an
    - à 2 ans
- *En zone rizicole*
  - rations
    - à 6 mois
    - à 1 an
    - à 2 ans

D) Essais d'embouche

TROISIEME PARTIE

LES ECUEILS POUR L'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS

A) Ecueil financier

a) Coût des sous-produits industriels
b) Coût du transport des sous-produits
c) Revenu de l'éleveur

B) Ecueil professionnel des éleveurs

a) Education et information de l'éleveur
b) Organisation des éleveurs

CONCLUSION GENERALE

INTRODUCTION

Le bétail représente actuellement un capital d'importance considérable et une source de protéines d'une qualité sans égale. Mais ce capital ne produit, généralement qu'un intérêt insignifiant, car si les races bovines sénégalaises ont un potentiel de production intéressant, leurs qualités sont rarement extériosées et n'ont guère la possibilité de se manifester dans les conditions d'élevage traditionnel.

Si, en effet, l'action sanitaire a favorisé l'accroissement numérique du cheptel, les conditions d'entretien du bétail, la rigueur climatique ayant pour corollaire la médiocrité des pâturages, rendent extrêmement difficile toute innovation des méthodes pastorales ancestrales où l'alimentation des bovins est exclusivement constituée par l'apport de pâturages naturels sans grande valeur.

Les conséquences sont désastreuses si l'on se réfère aux statistiques du service de l'Elevage = quarante pour cent (40 %) des pertes de jeunes animaux pendant la période de sevrage sont dues à la sous-alimentation. Toujours selon le Service de l'Elevage le retard de la croissance constaté à cette époque se retourne ensuite pendant toute la vie économique des sujets, si bien que les animaux n'atteignent leur poids maximum qu'à la sixième ou septième année, soit un retard de trois à quatre ans sur la croissance d'un animal normalement nourri — les fréquents accidents d'élevage tels que : infécondité, médiocres productions, les sensibilités aux maladies découlent également de la sous-alimentation.

L'utilisation des grandes quantités de sous-produits agricoles et industriels dont dispose le pays (car ces sous-produits contrairement à ce qui se passe dans les pays industrialisés sont ignorés ici) et leur exploitation rationnelle seraient bénéfices et contribueraient à améliorer en quantité comme en qualité l'alimentation bovine pendant la difficile période de soudure. Un inventaire de ces sous-produits constituerait un point de départ parce qu'il nous permettrait de connaître le disponible, en la matière, du pays avant d'aborder le problème du concours, du point de vue qualitatif, que peuvent nous apporter ces produits.

PREMIERE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

DONNEES GEOGRAPHIQUES, CLIMATIQUES ET HUMAINES

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Situation — Etendue — Relief.

Partie avancée de l'Ouest Africain, situé entre 11°30 et 17°30 de longitude ouest et entre 12°30 et 16°30 de latitude nord, le Sénégal est limité à l'ouest par l'Océan Atlantique, à l'est par le Mali, au nord par la République Islamique de Mauritanie, au sud par la République de Guinée et la Guinée dite « portugaise ».

C'est une vaste plaine au relief monotone de 200 000 km² ne dépassant guère 100 m d'altitude que sur les rebords du Fouta Djalon et dans la presqu'île du Cap-Vert dominée par les collines des mamelles (105 m).

LES CLIMATS

Le Sénégal est situé dans la zone tropicale et son climat, généralement chaud, se caractérise par l'alternance d'une saison sèche (6 à 9 mois) et d'une saison humide appelée hivernage. Les hauteurs des pluies passent de 250 mm au nord à plus de 1 500 mm au sud-ouest. Les principaux vents sont :

— l'alizé du nord-est frais et humide, soufflant vers la côte, au nord de Dakar, de décembre à juin ;

— la mousson : vent humide du sud-ouest, vent d'hivernage qui amène la pluie ;

— l'harmattan : vent chaud et sec soufflant de l'est.

L'uniformité de ce climat n'est qu'apparente car on peut distinguer au Sénégal quatre influences climatiques :

1° *Le climat sahélo-sénégalais.*

Il intéresse le nord du pays où l'harmattan souffle pendant presque toute l'année. Les températures y sont élevées 29°5 - 40°, les pluies durent à peine trois mois avec des précipitations de l'ordre de 250 mm.

2° *Le climat soudanien.*

Il couvre la presque totalité du pays. La saison des pluies est de plus en plus longue à mesure que l'on s'avance vers l'est. Les écarts de température très importants en général vont aussi s'accroissant vers l'est (22° - 34° à Thiès, 21° - 38° à Tambacounda). Les précipitations varient de 600 à 900 mm. L'harmattan souffle pendant six mois.

3° *Le climat subcanarien.*

Il intéresse la côte, de Dakar à Saint-Louis. En fait, c'est un climat sahélien qui se pare des caractères maritimes assez originaux. Il doit à la présence de la mer des températures plus basses que celles de l'intérieur (19° - 27°). De novembre à juin, l'alizé maritime du nord apporte fraîcheur et humidité. Pendant la saison des pluies par contre, qui commence avec l'arrivée de la mousson, forte humidité et fortes chaleurs s'associent pour créer une ambiance moite, pesante.

Les précipitations sont de l'ordre de 560 mm et durent trois mois.

4° *Climat subguinéen ou de basse casamance.*

C'est un climat soudanien sous l'influence maritime. Il se caractérise par six mois de pluies abondantes avec

des précipitations de plus de 1 500 mm, des températures élevées mais régulières (20° - 32° Ziguinchor). L'harmattan se fait rarement sentir.

• *La végétation*

On distingue quatre zones de végétation correspondant aux quatre types climatiques :

— *Dans la zone sénégalo-sahélienne*

Des arbustes peu nombreux, épineux à rameaux étalés formant parasol à la saison des pluies. L'herbe pousse sans former un tapis continu. Les divers types d'acacias dominent. La vallée du fleuve produit l'impression d'un oasis continu avec ses arbres superbes notamment le gonakié et le tiaski (Faidherbia albida).

Dans le sud, s'y ajoutent le baobab, le tamarinier, le calcédrat (Khaya. sénégalensis), le bombax, les bambous, les roniers.

La zone sableuse de l'ouest est le domaine de l'arachide à qui les trois mois de pluie suffisent pour opérer son cycle végétatif.

La zone soudanienne dont la végétation est une savane forestière. Dans la partie sud, la végétation offre des galeries forestières le long des cours d'eau, peuplement de raphia, de bambous et de palmiers roniers.

La zone du littoral : y poussent diverses graminées et plantes xérophiles ainsi que le cocotier. Autour des Niayes se développe une végétation de palmiers. Dans l'intérieur, sur les sables, on trouve la végétation herbacée des aristidae, des digitariae et comme arbustes des acacias, des tamariniers, des euphorbes.

La zone casamancienne :

A une végétation abondante, luxuriante, c'est le pays vert. Forêt avec sous-bois, peuplement de palmiers à huile, rizeries et au bord des eaux saumâtres des fleuves, la mangrove.

Régions naturelles

La grande variété de climats détermine également plusieurs régions naturelles :

1° *Au nord :* la vallée du fleuve Ségénal constituée essentiellement par les deux bandes parallèles au lit principal et de ses affluents. Pays du mil et du riz.

Le « Oualo » ou zone de cuvettes humides où se pratique la culture du sorgho en saison sèche et le « diéri » ou terres hautes où se cultivent pendant la période hivernale d'autres variétés de sorgho et de petit mil.

2° *Au centre :* d'ouest en est :

• *sur la côte :* les Niayes, petits lacs entre les dunes ; ils entretiennent une végétation abondante de palmiers et permettent les cultures maraîchères ;

• *à l'intérieur :*

— le Cayor et le Baol, régions sablonneuses, couvertes d'une végétation épineuse et de baobabs ;

— Le Sine-Saloum, sablonneux à l'est, marécageux à l'ouest, centre du bassin arachidier.

• *Tout à l'est :* le Ferlo, plaine presque désertique où ne poussent que des gommiers.

3° *Le sud du Sénégal* se partage entre la Casamance humide, bien arrosée et couverte d'une végétation luxuriante à l'ouest et la Haute-Gambie à l'est, zone de savane, pays d'élevage et de chasse.

• *Hydrographie*

La répartition et le régime des cours d'eau au Sénégal dépendent surtout du climat. Dans le nord et le centre, seuls les grands fleuves gardent de l'eau toute l'année ; les rivières se tarissent en saison sèche. Au sud, la Casamance et ses affluents ont toujours de l'eau.

Le Sénégal : fleuve qui a donné son nom au pays, est la principale voie d'eau. Du Fouta Djalon (République de Guinée) à l'Atlantique, il décrit une courbe de 1 700 km dont 850 au Sénégal. Possède un régime irrégulier, se gonfle et déborde en saison de pluies, se ramène à un filet d'eau en saison sèche.

Le Sine-Saloum : constitué de deux parties : le Sine, navigable jusqu'à Fatick ; le Saloum, véritable bras de mer pénètre profondément dans les terres, sa vallée supérieure a de l'eau seulement en hivernage. Il est navigable jusqu'à Kaolack en toute saison.

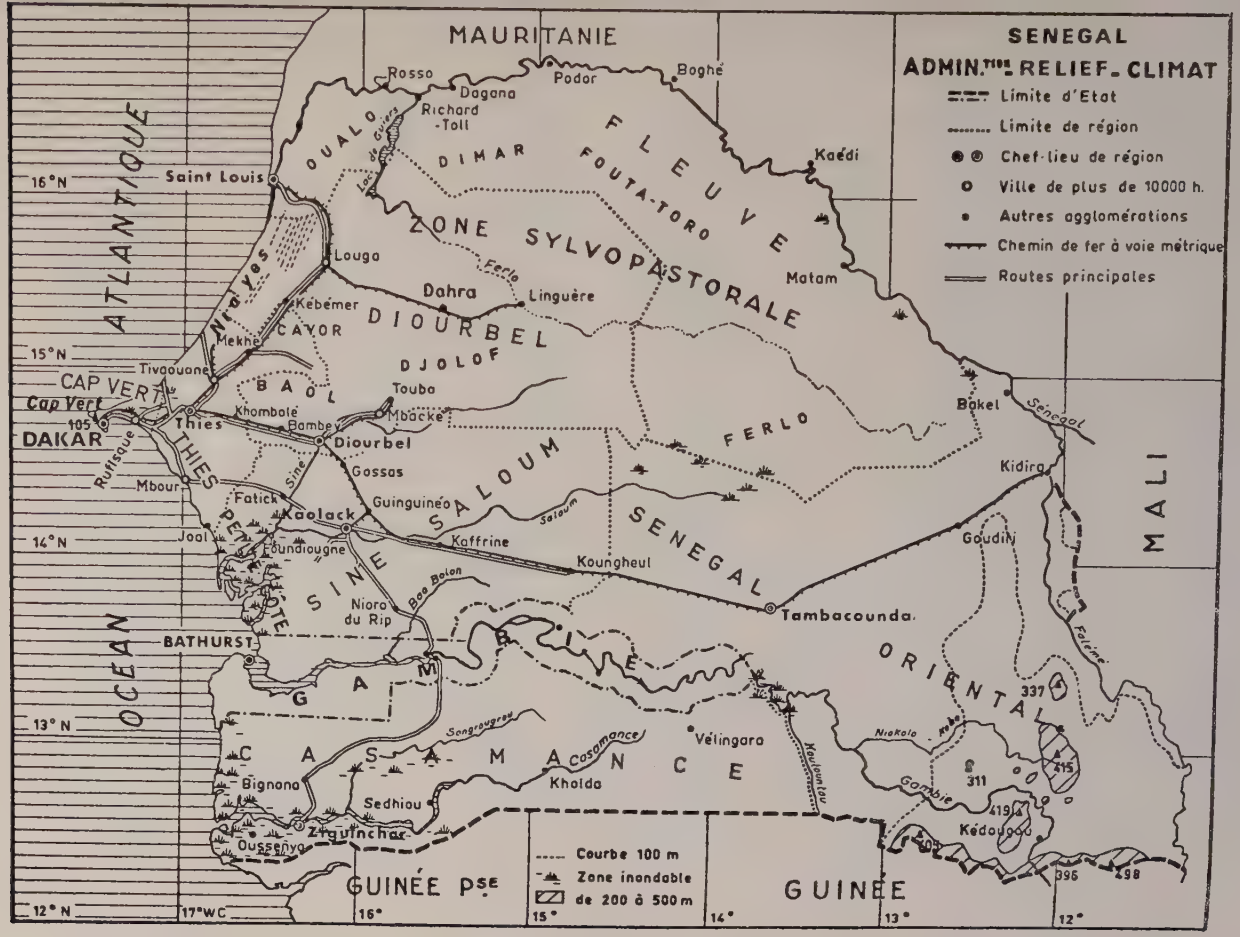
La Gambie : naît dans le Fouta Djalon, la Gambie ou Djima, avec ses affluents arrose le Sénégal oriental. Dès son entrée en République de Gambie, le fleuve devient navigable jusqu'à l'Océan.

La Casamance : avec ses affluents, n'est jamais sèche bien que basse en mars-avril. Elle a ses hautes eaux en août. Les crues, même importantes, ne sont jamais violentes, car sa pente est faible, douce et son lit très large.

• *La population*

La population du Sénégal est estimée à l'heure actuelle à environ 3 800 000 habitants dont 60 000 de non Africains (Français et Libano-Syriens).

Cette population est inégalement répartie suivant les différentes régions car la densité s'échelonne de 1 231 hab./km^2 dans le Cap-Vert à 3 hab./km^2 au Sénégal Oriental. Ce qui peut avoir des incidences certaines sur l'élevage. Egalement l'urbanisation de la population relativement élevée (le coefficient d'urbanisation avoisine 25 % c'est l'un des plus élevés des pays d'Afrique Noire), peut avoir des effets favorables quant à la consommation de la viande bouchère — fait important à considérer si l'on veut promouvoir une alimentation bovine rationnelle.


SENEGAL
ADMIN.TIVE RELIEF - CLIMAT
Limite d'Etat
Limite de région
Chef-lieu de région
Ville de plus de 10000 h.
Autres agglomérations
Chemin de fer à voie métrique
Routes principales
MAURITANIE
MALI
GUINÉE PSE
GUINÉE
OCEAN ATLANTIQUE
CAP VERT
DAKAR
THIES
DIOURBEL
FLEUVE
FOUTA-TORO
DIMAR
OUALO
ZONE SYLVOPASTORALE
LOUGA
CAYOR
DJOLOF
BAOL
FERLO
SALOUM
SINE
SENEGAL
CASAMANCE
ORIENTAL
GAMBIE
Rosso
Podor
Boghé
Kaédi
Matam
Saint Louis
Richard-Toll
Dagana
Louga
Dahra
Linguère
Kébémer
Mékhé
Tivaouane
Cap Vert
Thiès
Khombole
Bambey
Diourbel
Mbacké
Touba
Bakel
Kidira
Goudiry
Tambacounda
Kaffrine
Kaolack
Fatick
Gossas
Guinguinéo
Mbour
Joal
Foundiougne
Kaolack
Nioro du Rip
BATHURST
Vélingara
Kolda
Sedhiou
Ziguinchor
Bignona
Oussouye
Kédougou
Courbe 100 m
Zone inondable
de 200 à 500 m

Chapitre II

L'ELEVAGE

Par suite de son caractère extensif, son exploitation reste en deçà de ses possibilités.

A) LE CHEPTEL BOVIN

1° Son importance

L'importance du cheptel bovin sénégalais est difficile à estimer avec précision pour des raisons tenant au mode de vie du troupeau. A défaut de recensements officiels, les Services de l'Elevage, par divers recoupements des informations provenant de diverses enquêtes, des effectifs visités et vaccinés et, quelques entrapolations aidant, approchent la réalité de très près.

Les estimations sont donc les suivantes pour 1970 :

Bovins : 2 615 000.

Ovins-caprins : 2 700 000.

Chevaux : 200 000.

Anes : 185 000.

Porcs : 168 000.

Volailles : 5 000 000.

2° Espèces bovines

On rencontre au Sénégal, essentiellement du zébu, du taurin et du croisement de ces deux espèces.

— le zébu peulh ou gobra

C'est un animal vivant au-dessus du quatorzième parallèle (14°11), grand, fauve clair avec quelques variations, avec une tête régulière, un chignon assez élevé, des cornes longues relevées en lyre, un front large subconcave, des orbites saillantes, des sus-naseaux rectilignes, un mufle foncé, une bosse de 8 à 10 cm.

Animal bien proportionné d'assez grand format (1,30 à 1,50 m au garrot) de poids moyen 400 kg à squelette assez mince supportant des masses musculaires assez développées surtout à l'avant-train, la culotte faisant défaut, mamelles et trayons peu développés, queue longue, mince.

Aptitude laitière faible, par contre la viande prend facilement la graisse, le rendement en viande est de 48 à 50 %. C'est un excellent porteur.

— *Taurins :* constitués par la race N'Dama à chignon bas, cornes blanches aux extrémités noires, minces, au front large, aux sus-naseaux rectilignes, possède en plus une bouche large, un profil droit, une face large et carrée.

Sa taille varie de 1,05 m à 1,25 m avec un poids oscillant entre 250 kg et 350 kg — encolure mince, un garrot peu saillant, une poitrine ample et des extrémités fines. Le pelage est fauve plus ou moins foncé.

Animal trapu au squelette léger, aux masses musculaires développées qui possède la conformation de l'animal de boucherie à un plus haut degré que le zébu. Son rendement en viande peut atteindre 54 %, par contre son aptitude laitière est très faible.

C'est une race peu précoce, rustique, et Trypanotolérante.

Sa résistance aux Trypanosomes fait qu'on la rencontre partout où l'existence des flagelles empêche l'élevage du zébu (Casamance, Niayes, Sud-est du Sénégal Oriental).

— *Le métis ou Djakoré :* peuple les régions tampon (Sine-Saloum, Cayor, N'Diambour). C'est un type remarquable, métis du taureau gobra et de la vache N'Dama.

Il tient de son père sa taille et son ampleur, de sa mère la légéreté du squelette et la rusticité. La bosse est à peine marquée, l'arrière-train est développé.

De taille et de poids variables suivant la dominance des ascendants, ils oscillent entre 1,25 et 1,30 m pour la première, 350 à 400 kg pour le second.

Dans l'ensemble c'est un très bon animal de boucherie. Son rendement en viande : 45 à 50 %, sa production laitière dépasse celle de la N'Dama.

Il est assez bon au travail.

3° Zone d'élevage

On qualifie souvent la partie orientale du Sénégal de zone sylvo-pastorale et l'Ouest de zone agricole.

En général, l'élevage est pratiqué dans presque tout le pays, mais dans l'Ouest et le Sud l'extension de la culture l'a considérablement réduit.

La région du fleuve est la plus riche en bétail, elle possède au moins le tiers (1/3) des bovins. La partie non agricole de la région de Diourbel (Départ. de Kébémer - Louga - Linguère) en est également bien pourvue.

L'Est du Sine-Saloum, la région de Tambacounda, la Haute-Casamance sont aussi des zones où l'élevage tient la première place de l'activité rurale.

Ailleurs, l'élevage ne se présente que comme une activité résiduelle, face à l'agriculture en pleine expansion.

B) LES CONDITIONS DE L'ELEVAGE

La production animale est conditionnée par le milieu où elle s'effectue et le Sénégal reste tributaire de

son milieu. Des facteurs d'ordre climatique, sociologique guident et marquent de leur poids le mode d'élevage de ce pays.

1° L'éleveur

Les peuhls et assimilés détiennent plus des deux tiers du cheptel bovin alors qu'ils ne représentent que quelques 20,5 % de la population du pays. La plupart vivent dispersés dans une immense zone peu peuplée qui circonscrit la zone agricole où s'est concentrée une population dense. Ils pratiquent la transhumance, sans cesse à la recherche de nouveaux pâturages et de points d'eau, donc un élevage adapté aux aléas climatiques.

Leurs revenus annuels sont extrêmement faibles.

2° Le logement - parcage des Animaux

Le bétail ne dispose généralement pas d'étables ni d'abris. Il est parqué dans les parcs mal tenus, poussiéreux ou fangeux suivant la saison, ce qui favorise l'éclosion et la dispersion de toutes les affections microbiennes et parasitaires.

3° Alimentation

L'éleveur, d'une manière générale, ne constitue pas pour son bétail de réserves fourragères. Dès lors, pour suivre l'eau et les pâturages au cours des saisons, il est soumis au régime de la transhumance dans la zone sylvo-pastorale en particulier. L'alimentation du jeune n'est guère meilleure, sur le lait de la mère à peine suffisant pour le veau, l'éleveur exerce fréquemment des prélèvements fâcheux qui retardent la croissance du jeune et font que les bovins n'atteignent leur plein développement que très tard vers la sixième et septième année.

4° L'abreuvement

Il est très souvent défectueux, insuffisant, voire dangereux. S'il est satisfaisant aux rivières à rives dégagées et à eaux courantes, il devient inadmissible le long des cours d'eau à rives broussailleuses où gîtent des glossines,

agents de la transmission de la Trypanosomiase ; ou sur les rives plates et les mares boueuses favorables aux infestations parasitaires.

Une politique d'hydraulique pastorale a conduit au forage de nombreux puits. Dans ce cadre, l'abreuvement est sans conteste meilleur, mais il pêche par la nette insuffisance des puits contribuant ainsi à une importante concentration des animaux et, partant, à une dégradation irréversible des pâturages dans un rayon d'une dizaine de km. De plus, le mauvais entretien, la carence en phosphore de l'eau tirée de ces forages, ne sont pas pour faciliter la solution d'un problème déjà ardu.

5° Productivité

Les conditions défectueuses (saison sèche très longue, alimentation médiocre, manque d'hygiène) ont pour effet de retarder la précocité des animaux, de supprimer la régularité de la qualité bouchère, d'entraîner une production laitière minimale.

6° Reproduction

N'est l'objet d'aucun contrôle. Dans le troupeau, nous avons un taux élevé de taureaux et de taurillons, de vaches âgées et stériles.

La parturition ne bénéficie pas non plus d'un traitement de faveur. Elle n'est pas surveillée.

7° Gestion du troupeau

Pour bien d'observateurs, l'élevage peulh reste un élevage contemplatif, l'animal reste encore une valeur mystique aux vues de l'éleveur qui s'évertue à obtenir un troupeau plus nombreux, et cet éleveur n'est pas volontiers vendeur.

De nos jours, ce jugement devrait être nuancé. Pour comprendre le comportement de l'éleveur, il faut partir de l'idée que, pour l'éleveur de la brousse, très peu en contact avec le monde moderne, son troupeau est la seule expression objective de l'épargne.

Il se constitue un troupeau nombreux par sécurité car c'est le seul moyen à sa disposition pour parer à toute éventualité (par ex. en cas d'épidémie ce qui n'est pas un mythe). Il reste néanmoins vrai que cette thésaurisation est un obstacle à une alimentation et à un élevage rationnels.

8° Etat sanitaire

Après la fin de la campagne conjointe contre la peste bovine en avril 1969, aucun foyer n'est enregistré depuis cette date. La situation reste préoccupante en ce qui concerne la péripneumonie en 1969, 38 foyers ont été recensés dans le sud du pays.

Sur le cheptel bovin en 1969 3 105 914 immunisations ont été effectuées dont :

1 440 633	contre	peste bovine
1 269 703	»	la péripneumonie
188 219	»	charbon symptomatique
91 947	»	la pasteurellose bovine
11 891	»	le charbon bactéridien
104 197	»	le botulisme.

Autres traitements :

contre les piroplasmoses : 573
» les trypanosomiases : 9 011
» les maladies parasitaires externes : 96 296
» les maladies parasitaires internes : 8 346

Ces traitements ne tiennent pas compte des interventions effectuées dans les cliniques des différentes formations du Service de l'Elevage.

DEUXIEME PARTIE

Chapitre premier

• Amélioration zootechnique

Des sélections ont été réalisées au centre zootechnique de Dahra en vue d'améliorer la production par l'extériorisation du potentiel génétique du zébu gobra.

Les résultats obtenus sont satisfaisants, en voici quelques-uns :

— *les poids moyens des animaux à la naissance*

26,910 kg contre 19,990 pour les mâles

25,250 kg » 19,2 chez les femelles

— *à 6 mois :*

111,270 kg contre 83,970 pour les mâles

95,420 kg » 80,280 chez les femelles

— *à 12 mois*

158,780 kg contre 122,820 pour les mâles

125,110 kg » 115,490 chez les femelles

Cette sélection a permis d'obtenir à 5 ans des taureaux de 550 kg - 600 kg. Il n'est pas rare de trouver des taureaux pesant 520 kg à trois ans et demi.

• Besoins nutritifs des bovins en zone tropicale

Les besoins nutritifs du bétail en Afrique Occidentale restent incomplets, que ce bétail semble faire preuve dans ce domaine d'une certaine originalité liée à la race et au milieu, ce qui rend difficile l'application des normes utilisées dans les pays tempérés « Labouche et Mainguy ».

Pour une plus profonde connaissance de ce bétail, de ses exigences nutritionnelles et des moyens de les satisfaire, un certain nombre d'observations et de recherches sont en cours au Laboratoire national de Recherches vétérinaires de Dakar-Hann et à la ferme annexe de Sangalkame ; au Centre de Recherches zootechniques de Dahra. Les résultats obtenus sont pleins d'enseignement quant aux besoins en fonction du poids, de la production envisagée et de son niveau (lait, viande, travail).

• Besoins alimentaires théoriques d'un bovin adulte

a) *Définition de l'unité bétail tropical (UBT)*

Les bovins africains adultes pesant généralement entre 200 et 350 kg vif, il a été choisi un animal de référence de 250 kg ayant achevé sa croissance et correspondant à une demi-unité gros bétail (UGB) des pays tempérés (Boudet et Rivière).

b) *Besoins journaliers estimés de l'UBT*

— *matière sèche (MS)*

Les bovins tropicaux paraissent pouvoir ingérer le 1/10 de leur poids, soit 25 kg (ou encore 2,5 kg/100 kg de poids vif) dont le quart en matière végétale sèche — ce qui correspond pour l'UBT à 6,25 kg MS/j.

— *matières énergétiques*

Les normes suivantes ont été établies par analogie avec les normes des pays tempérés.

— *besoin d'entretien*

Crapelet propose la formule :

$$\text{en UF : } E = 1{,}5 + \frac{\text{Pds en kg}}{200} = 2{,}7 \text{ UF}$$

Cette valeur n'est à considérer, soutiennent Leroy et Delage avec l'I.E.M.V.P.T., que pour un bovin effectuant un léger déplacement.

Ils adoptent donc la valeur de 2,3 UF pour un animal en stabulation.

— *Les besoins en produits azotés digestibles* est de 0,5 g MAD/kg soit 125 g MAD/j.

On estime que le rapport $\frac{\text{MAD}}{\text{UF}}$ doit être supérieur ou égal à 54 g/UF pour que les besoins d'entretien de l'animal soient satisfaits et supérieurs ou égaux à 56 pour assurer l'entretien et le déplacement.

Le coefficient d'encombrement $\frac{\text{MS}}{\text{UF}}$ doit être égal ou inférieur à 2.

— *Besoins de production :* sont ainsi estimés

- Travail : 0,5 UF/heure
  80 g MAD/100 kg de poids vif
- engraissement
  3 à 3,5 UF/jour
  350 g MAD/kg de gain
- croissance
  3 mois à 3 ans
  2,1 à 3,2 UF/kg de gain
  250 à 380 g MAD/kg de gain
- lait
  0,38 UF : litre de lait à 4 % de MG
  60 g MAD : litre de lait à 4 % de MG
- gestation
  entre 7e et 9e mois
  0,1 à 0,3 UF/j et par 100 kg de PV
  10 à 30 g MAD/j/100 kg PV.

Equivalent - Ration

C'est le besoin de l'UBT, en énergie et en matières azotées digestibles (MAD) rapportées au kg de MS ingérée.

Cet équivalent-ration correspond donc à la quantité d'énergie (en UF) et de matières azotées digestibles (en g) que doit contenir chaque kilo de MS de la ration pour couvrir les différents besoins de l'UBT.

L'équivalent-ration suffisant pour assurer l'entretien de l'animal (c'est-à-dire la valeur UF et MAD minimum) pour les petits déplacements est de :

$$\frac{2{,}3 + 0{,}4}{6{,}25} = 0{,}43 \text{ UF}$$

$$\frac{125 + 26}{6{,}25} = 24{,}2 \text{ g de MAD}$$

Elle est la suivante pour les grands déplacements :

0,49 UF et 28,3 g de MAD

— *Besoins en sels minéraux*

Ca = 5 g/100 kg

P = 3 g/100 kg

$$\frac{Ca}{P} = 1{,}6$$

Na cl = 5 g/100 kg

Chapitre II

I. - LES PATURAGES DISPONIBLES LEUR VALEUR

a) *Inventaire des pâturages*

La superficie totale du Sénégal, nous l'avons vu, est de 200 000 km² dont 1 000 km² d'eau. Il reste donc 199 000 km² dont 20 000 km² seulement sont cultivés.

Le reste est classé en :

— Terres cultivables non utilisées .... 59 000 km²
— Terres incultes et pâturages ..... 85 000 km²
— Forêts et réserves sylvo-pastorales 35 000 km²

Il est vraisemblable que parmi les terres cultivables non utilisées, une bonne partie sont en fait des jachères dont l'agriculture ne peut entièrement se passer et qui ne peuvent être que partiellement récupérées pour l'élevage par les agriculteurs eux-mêmes aux fins d'entretien de leurs propres troupeaux.

Il est incontestable que les 2 615 000 unités gros bétail débordent largement les 8 300 000 ha — qu'elles sont supposées utiliser sur les réserves sylvo-pastorales, c'est-à-dire 3,13 ha chacun et par an, ce qui est nettement insuffisant.

b) *Etat des pâturages*

— *en saison des pluies :*

Aux premières pluies, les jeunes pousses abondantes bien que permettant un gain de poids important, présentent un excès de matières protéiques digestibles déséquilibrant ainsi la ration des animaux. Dès l'installation définitive des pluies, les graminées annuelles lèvent et les espèces vivaces rejettent abondamment des souches recherchées par le bétail et qui ont l'avantage de présenter un équilibre UF-MAD favorable à la production laitière. A la fin des pluies, les espèces gramiformes sont en floraison, leur valeur protéique diminue suppléée en cela par les cypéracées.

— *en saison sèche :*

Au début : les gramiformes sont en fructification ne permettant plus qu'une très faible production, mais quelques légumineuses tardives consommées comme appoint relèvent la production.

En pleine saison sèche : les pailles des graminées n'apportent plus que les deux tiers (2/3) d'énergie et l'apport d'azote est négligeable.

Les graminées vivaces n'émettent plus de jeunes pousses, et les animaux recherchent les feuilles sèches d'arbustes, des infructescences d'espèces herbacées et des fruits d'acacia qui sont riches en protéine (20 %).

c) *Estimation de la valeur des pâturages :*

Elle doit aboutir à la charge à l'ha et au nombre des jours de pâturage.

La charge est donc le nombre d'ha de pâturage nécessaire pour nourrir un bovin de 200 à 350 kg.

En moyenne, il faut autant d'ha que de mois de saison sèche pour nourrir un bovin soit 4 à 9 ha pour le Sénégal.

Nous avons calculé plus haut (inventaire des pâturages) que au Sénégal, chaque animal dispose au plus de 3,13 ha, ce qui est loin de la charge nécessaire.

Actuellement, les surfaces cultivables s'agrandissent au détriment des pâturages qui sont de surcroît de très faible valeur alimentaire — surtout en saison sèche comme le montre le tableau ci-dessous.

Aliments	UF/kg de produit brut	MAD/kg de produit brut
Foin des régions sahélo-soudaniennes	0,35 à 0,40	10 à 20 g
Paille — — —	0,15 à 0,18	4 à 5 g
Foin des régions soudano-sahéliennes	0,35 à 0,40	30 g
Paille — — —	0,15 à 0,20	10 g
Herbe de prairie verte	0,16 à 15	20 g

Compte tenu de l'importance du cheptel dont dispose le pays d'une part, de la faible charge des pâturages et de leur superficie d'autre part, il est certain que ceux-ci surtout pendant la longue saison sèche, n'arrivent pas à couvrir les besoins vitaux des animaux. Il suffit pour s'en convaincre de se rendre dans les zones d'élevage où les animaux sont obligés de parcourir de longues distances pour trouver quelques touffes d'herbes desséchées. Il en résulte pour les adultes une diminution des productions, un amaigrissement considérable et pour les jeunes une croissance ralentie, voire nulle et une mortalité importante.

Il faudra dès lors, faire appel à d'autres produits de valeur alimentaire convenable, que l'on peut obtenir localement et à prix de revient raisonnable. Seuls les sous-produits agricoles et industriels ignorés sciemment ou non de la plupart des éleveurs, peuvent remplir ce triple rôle.

II. - LES SOUS-PRODUITS AGRICOLES ET INDUSTRIELS

SOUS-PRODUITS D'ORIGINE VEGETALE

1° Production nationale

L'agriculture qui occupe la majeure partie de la population active, ne suffit pas à couvrir tous les besoins alimentaires des Sénégalais. Celà s'explique notamment par une très mauvaise utilisation des terres.

Les terres cultivées ne représentent que 20 % des surfaces cultivables soit 9 % de la superficie du pays. Mais c'est surtout et essentiellemet le faible rendement des céréales qui crée le déséquilibre. Si la culture de l'arachide a fait l'objet d'amélioration, il n'en est pas de même pour toutes les cultures vivrières. Pour l'instant l'initiation des paysans aux progrès techniques n'a donné que des résultats médiocres.

Bien que les productions vivrières soient insuffisantes pour l'alimentation humaine, il n'en reste pas moins vrai que les sous-produits des récoltes restent appréciables. Le tableau ci-dessous nous donne une idée de la production nationale et de ce qui pourrait être le sous-produit de cultures.

	Surface en milliers d'ha	Production totale (milliers de T.)
Riz Paddy	88	140
Mil et sorgho	1 000	600
Maïs	45	50
Niébé	70	35
Manioc	43	250
Arachide (coque)	1 200	850
Coton (grain)	4	3,6
Canne à sucre	—	—
Patate	40	7

2° Sous-produits agricoles.

a) *Définition :*

On désigne sous ce nom tout fragment, toute partie d'un végétal laissé normalement sur le terrain au moment des opérations de récolte des organes faisant l'intérêt principal de la plante.

Ce sont, pour ce qui nous concerne, les pailles des céréales, les fanes des légumineuses et autres produits tels que bouts blancs, cimes de maïs, lianes de patate, etc..., etc...

b) *Les pailles :*

• *Des céréales.*

— *Caractères :* ensemble de l'appareil végétatif aérien d'une céréale après récolte des graines mûres — se caractérisent par leur richesse en matière sèche (85 %), en cellulose ce qui leur confère une valeur énergétique non négligeable, et par leur pauvreté en azote digestible.

— *Pailles de riz (oryza).*

— *Rappel botanique :* deux espèces sont cultivées au Sénégal (O. sativa et O. glabenina). A l'heure actuelle, il est difficile de faire une délimitation entre les deux espèces car il s'est produit des hybrides.

C'est une plante de la famille des graminées, annuelle, glabre, à chaumes dressés (étalés ou flottants dans certaines variétés) disposés par touffes, à racines fibreuses, capillaires, touffues.

Par tallage, il naît de chaque grain germé une touffe de quelques chaumes abondamment feuillés dans leur jeunesse ; les chaumes creux s'allongent ensuite d'une hauteur variant entre 0,5 m et 2 m selon les variétés. Ces chaumes sont finement striés, garnis de nœuds à partir de chacun desquels part une gaine foliaire entourant l'entrenœud immédiatement supérieur.

Leurs fleurs sont disposées à l'extrémité des tiges en une belle panicule plus ou moins compacte. Les glumes sont très petites, persistantes non accrescentes, les

glumelles (balles) sont grandes, très coriaces, enveloppant le grain de deux sortes de valves emboîtées, le tout constituant ce qu'on appelle le paddy.

— *Valeur de la paille :* bien récoltée n'est pas sans valeur surtout quand elle est encore debout et verte. Coupée à la main, elle est nettement meilleure que celle qui est récoltée mécaniquement parce que cette dernière est poussiéreuse et bien souvent fragmentée.

Le bétail en est friand. Mais au Sénégal, ce sous-produit est pour le mieux mal utilisé, pour le pire pas utilisé du tout comme aliment. Dans ce dernier cas, il est alors soit brûlé, soit laissé pourrir sur place ; pratique désastreuse pour l'élevage.

C'est pourtant un excellent aliment énergétique grâce à une très bonne digestibilité de la cellulose brute et de l'entractif non azoté. Elle ne possède malheureusement aucune matière azotée digestible. Sa valeur fourragère varie de 0,4 à 0,5 UF (selon qu'elle est distribuée aux zébus ou à des taurins N'Dama).

Pour être utilisée au mieux, la paille doit être hachée, ramollie par trempage dans l'eau salée.

Ce sous-produit, pauvre en MAD, doit être supplémenté en azote. Des expériences effectuées sur taurins N'Dama de 3 à 4 ans à la ferme de Sangal Kan avec une ration composée de paille de riz de tourteau d'arachide ont abouti aux résultats suivants quant au coefficient de digestibilité de la ration :

MO = 57,97
M. Azoté = 64,92
MPB = 63,49
M.C. = 56,28
ENA = 69,74

MS'/100 kg PV - 2,89

$\frac{MS'}{UF} = 1{,}820$

La valeur alimentaire d'une telle ration ne fait pas de doute, les MPB du tourteau sont importantes et compensent largement les pertes en azote endogène enregistrée lors d'une alimentation à la paille du riz seule.

Le bilan azoté effectué sur 6 animaux est positif : 400 à 2 500 g en 15 j et un gain de poids des animaux de 3 à 12 kg pendant le même temps.

Il ressort de l'expérience que la quantité du tourteau d'arachide à distribuer doit être fonction de celle de la paille pour obtenir une bonne utilisation de complément.

• *Rendement :* le rapport paille/graine est de l'ordre de l'unité pour une culture fertilisée et de 1,2 pour une culture sans engrais. Une rizière moyenne recevant une fertilisation moyenne et donnant trois tonnes de paddy, c'est environ trois tonnes de paille qui est produite avec une valeur environ de 1 200 à 1 500 UF récupérables.

Le disponible récupérable total pour la production nationale en paille de riz serait de : 56 000 000 UF à 70 000 000 UF.

— *Paille de maïs* (Zea mays)

Elle est inutilisée et on la laisse se décomposer sur les champs. Une telle pratique aboutit à abandonner le quart de la protéine digestible et le quart de l'énergie nette que fournirait la plante après la récolte de l'épis. Si elle est récoltée précocement, elle est plus riche que celles des autres céréales. Pour une paille à 90 % MS', on obtient :

UF = 0,25 UF/kg pour une paille de 90 % MS'

matière minérale : 6 % (faible)
cellulose : 32 à 33 % (très élevé).

Le déficit en MAD est un facteur limitant et il faut compléter la ration en MAD.

— *Paille de sorgho :* ou gros mil (sorghum sp.). Au moment de la récolte, la paille de sorgho est sèche et se casse facilement aux nœuds. Elle est alors utilisée pour la confection de litière dont les bovins consomment une partie d'ailleurs.

Elle possède une composition voisine de celle du maïs avec une pauvreté en MAD et une valeur fourragère voisine de 0,3 UF/kg.

Cette paille ne contient pas d'acide cyanhydrique qui a disparu lors de la maturation.

— *Paille de petit mil* (Pennisetum typhoïde, penicillaire), la composition chimique globale est sous l'influence du nombre des tiges qui ne portent pas d'épi (Talles) et qui constituent la touffe avec les tiges principales.

La valeur fourragère est semblable à celle du sorgho à grain. Sur l'ensemble (tiges principales + talles) la teneur en azote, est par conséquent celle en MAD, est supérieure à celles des trois graminées précédentes.

Par sa faculté d'émettre des talles, le mil est une céréale qui présente un intérêt fourrager particulier. La récolte de ses repousses étant parfaitement possible en cours de végétation et fournissant un fourrage vert de bonne qualité.

Utilisation : pour l'utiliser correctement, il vaut mieux hacher grossièrement cette paille avant de la donner aux animaux, le mélange avec les aliments riches en eau (ex : ensilage) est judicieux ; de même le trempage dans l'eau salée bouillante (40 kg de paille seront arrosés de 30 l d'eau bouillante ayant dissous 0,5 kg de Na Cl).

Il faut également y ajouter des concentrés riches en matières azotées indispensables. De nombreuses formules avec mélasse, concentrés ont été mises au point et expérimentées avec succès.

Cependant, l'utilisation des repousses de sorgho (grain) et de toutes les tiges non fructifiées doit être prudente, ces organes étant normalement toxiques par la présence d'un « hétéroside cyanogénétique ». Il est alors vivement recommandé de les conserver sous forme de foin ou d'ensilage avant de les distribuer à consommer.

— Rendement : le rapport paille/grain pour le mil pénicillaire est de 6 à 7, mais peut atteindre des valeurs nettement plus élevées (15 - 20 !). Une récolte de 600 à 700 kg/ha peut fournir sous forme de paille 1 000 à 1 600 UF.

• *De légumineuses.*

— *Caractéristiques :*

Les pailles des légumineuses, après récolte des grains sont souvent ligneuses et n'ont alors guère de valeur. Mais lorsque les feuilles ne sont pas tombées, on peut les utiliser pour le gros bétail avec le plus grand profit.

— *Fane ou paille d'arachide :* (Arachis hypogea).

— *Rappel botanique :*

Plante herbacée de la famille des légumineuses, groupe des papilionacées, à tige tantôt rampante, tantôt dressée. Ses feuilles, composées de deux paires de folioles ovales, sont alternes avec un léger duvet à la face inférieure tout en étant lisses à la face supérieure.

L'ovaire a une seule loge et un petit nombre d'ovules. Le fruit est une gousse oblongue ou ovoïde d'un jaune paille dont la largeur et la grosseur varient avec les variétés. Il contiendra d'une à plusieurs graines recouvertes d'épiderme.

L'amande est d'un blanc jaunâtre et les cotylédons sont gorgés d'huile et entourés d'un tégument rougeâtre.

— *Importance :*

L'arachide représente la culture commerciale la plus importante au Sénégal car elle occupe environ la moitié des superficies cultivées. C'est un produit qui constitue avec ses dérivés plus de 70 % des exportations en valeur du pays. Si elle est répandue comme plante oléagineuse, c'est aussi une plante fourragère importante et même le principal fourrage au Sénégal.

— Valeur de la fane :

La fane ou paille d'arachide est constituée de tiges séchées ou non comportant les feuilles et une bonne partie du système radiculaire, les gousses ayant été récoltées. Elle est en général bien appétée par toutes les espèces animales.

La valeur de cette paille est très irrégulière, elle dépend de la proportion des feuilles attachées à la tige et au degré de lignification. Mal récoltée et mal séchée, elle peut présenter des altérations telles que fermentations et moisissures (surtout quand le séchage s'effectue en milieu humide). Le séchage sur sable contribue à augmenter d'une façon notable, la teneur en insolube chlorhydrique.

Mais bien récoltée et bien conservée, elle constitue un excellent fourrage.

Le procédé couramment employé au Sénégal qui consiste à sécher, sous forme de meule, la plante et à arracher ensuite les gousses par battage et vannage n'est guère indiqué car il aboutit à l'obtention d'une paille fragmentée et dénuée de folioles donc de mauvaise qualité.

Voici la composition d'une telle paille, récoltée, séchée et conservée dans de mauvaises conditions et ne contenant pratiquement pas de feuilles :

MS' = 84,83 %	MC = 33,58
MM = 5,67	ENA = 36,14
MO = 79,16	Ca = 0,778
MA = 8,35	P = 0,264
MG = 1,09	

Les expériences effectuées pour déterminer le coefficient de digestibilité de cette paille sur bovins ont donné les résultats suivants :

MA = 39,43
MG = 47,20
MC = 35,37
ENA = 59,46
UF = 0,283
MAD = 33 g/kg de paille à 84,83 % MS.

Une telle paille peut à la rigueur être distribuée aux bœufs qui l'apprécient.

L'autre procédé consistant à l'égoussage à la main est plus conservateur. Par ce moyen, on obtient une fane possédant le maximum de folioles et constituant un véritable foin avec une composition rappelant celle des bonnes pailles des légumineuses.

Voici la composition d'une paille d'arachide récoltée, séchée, conservée dans de bonnes conditions et comportant une assez forte proportion de feuilles.

MS = 91,02 %	MC = 24,0 »
MM = 6,64 »	ENA = 34,13 »
MO = 84,38 »	Ca = 0,667 »
MA = 8,16 »	P = 0,145 »
MG = 1,09 »	

Coefficient de digestibilité

MS = 53,64	MC = 46,40
MO = 55,50	ENA = 66,34
MA = 55,42	UF = 0,437/kg
MG = 52,19	MAD = 45 g/kg de paille à 91 % MS.

C'est donc un fourrage qui présente une composition et une utilisation digestive qui en font un aliment du bétail de bonne valeur et qui devrait constituer une des ressources les meilleures et les plus accessibles au Sénégal. Morisson estime qu'il est de qualité comparable au foin de luzerne s'il a été manipulé avec précaution et s'il n'a pas moisi. Il est nettement supérieur selon le même auteur à l'ensilage de sorgho et de maïs.

Cette fane possède donc d'excellentes qualités fourragères et peut être distribuée aux vaches laitières et aux bovins à l'engrais.

Il reste néanmoins que la fane d'arachide est un aliment pauvre en protéine et qu'une supplémentation en concentré s'avère nécessaire. Certains auteurs estiment que ce foin doit être moulu : le bénéfice retiré de l'opération serait de 10 %. Ce fourrage serait également doué de propriétés laxatives.

— *Rendement :*

Le rapport entre fane et gousses sèches varie de 1 à 1,5 suivant la fertilisation du sol. Pour un rendement de deux tonnes en gousses, on peut arriver à trois tonnes de fanes, soit près de 1 400 UF à bonne teneur en MAD.

On peut alors estimer la production annuelle au Sénégal bon ou mal an à 1 350 000 tonnes de fanes laissant un disponible récupérable en UF égal à 420 000 000 UF et en MAD variant de : 44 550 tonnes à 60 750 tonnes.

— *Fane de niébé* (Vigna unguiculata) :

Légumineuse cultivée pour ses graines comestibles qui jouent un rôle important dans l'alimentation humaine.

Elle possède des variétés tardives résistantes à la sécheresse et fructifiant alors que les dernières pluies sont déjà terminées depuis un ou même deux mois, ce qui ne laisserait nullement indifférent ceux qui se préoccupent de l'alimentation animale pendant la longue saison sèche.

La fane de niébé constitue un sous-produit d'autant plus intéressant que la valeur de son coefficient de digestibilité n'est pas négligeable.

Cellulose = 20 à 30 %

MAD = 80 à 100 g/kg

UF = 0,35 à 0,40/kg

Ca = 15 à 20 g/kg MS ca très assimilable

P = 1,8 à 2,5 g.

— *Rendement :*

En culture traditionnelle, le rendement en graines dépasse rarement 5 quintaux/ha. Avec une fertilisation appropriée complétée par une traitement insecticide on peut doubler ce rendement. En fane par contre le rendement est de 2 à 4 tonnes/ha, ce qui fait en moyenne 700 à 1 400 UF récupérables d'un fourrage de bonne valeur azotée.

Le disponible total pour le Sénégal s'élèverait alors à 210 000 tonnes, soit 73 500 000 à 84 000 000 UF.

— Conclusion sur les pailles

Les quelques études de digestibilité des pailles cultivées ou naturelles effectuées au Sénégal, montrent que leur valeur fourragère n'a rien à envier à celle des pailles que l'on pourrait obtenir en région tempérée ; elle est même à bien des égards supérieure. Les matières azotées sont par contre peu abondantes, voire totalement absentes et il est nécessaire de supplémenter en azote une ration de base constituée par des pailles (Pagot, Valenza, Boudergue).

c) *Autres sous-produits agricoles*

— *Cimes de maïs :* l'écimage doit se faire au moment où l'épi est bien formé. On recueille là un fourrage vert de bonne qualité moyenne 0,13 UF/kg mais pauvre en MAD = 1 %.

— *Bouts blancs de canne à sucre* (Saccharum officinarum). Cette partie de la canne encore appelée « Tête de canne » est constituée par l'extrémité verte, feuillure plus tendre que l'ouvrier chargé de la récolte laisse sur le terrain.

• La valeur alimentaire de ce tronçon terminal est correcte au point de vue énergétique.

UF = 0,10 à 0,15 UF/kg MV
MAD = 7 à 8 g/kg MV (faible)
P = 1,2 g/kg
CA = 2,9 g/kg

La digestibilité est meilleure que pour le reste de la canne, surtout celle de la cellulose. Une récolte de 100 tonnes de cannes usinables, laisse sur le terrain 20 tonnes environ de bouts blancs et 40 tonnes de feuilles plus ou moins sèches. Ces 60 tonnes de déchets (de cannes usinables) se décomposent en 25 tonnes de vert et 35 t de « sec ».

Ces 25 tonnes de vert représentent 3 500 à 4 000 UF, ce qui est considérable.

Ce fourrage a l'avantage d'être disponible pendant la saison sèche, moment où les pâturages ont un rendement très faible voire nul.

Il est recommandé, pour un meilleur usage, de tronçonner les « Têtes de canne » en fragments très courts (1 à 2 cm) et de les ensiler ensuite, les fragments longs blessant les parois du palais des animaux.

La pâture directe sur le champ n'est pas à conseiller, le piétinement risquant d'abîmer les lignes de canne et on peut craindre que les animaux ne broutent les jeunes repousses.

Des rations à base de bouts blancs, avec adjonction de mélasse, de tourteau et de farine de maïs ont été mises sur pied.

En voici un exemple pour un bovin de 300 kg : bouts blancs à volonté + 750 g de T. d'arachide + 2 kg de mélasse + 350 g de maïs concentré.

On pourrait remplacer une partie du T. d'arachide par de l'urée = 500 g T. d'arachide + 75 g d'urée.

— *Lianes et feuilles de patate* (Ipomea batata).

La patate douce fournit de grandes quantités d'un excellent fourrage qui peut être utilisé pour les bovins comme en témoigne sa valeur :

UF = 0,80 UF/kg
MAD = 130 g/kg MS
avec un rendement de 15 à 50 tonnes/ha.

On peut en faire des ensilages et dès lors celui-ci aurait pour les vaches laitières les mêmes valeurs nutritives que celui du maïs.

Le disponible total pour le Sénégal serait : 1 200 000 T de lianes + feuilles produisant 156 000 000 kg de MAD et 96 000 000 UF.

— Feuilles de manioc (MANIHOT).

La production nationale avec une superficie de 4 300 ha est estimée à 118 250 tonnes de feuilles en moyenne, le rendement variant de 20 à 35 tonnes/ha.

Ce fourrage est de bonne qualité avec les valeurs nutritives suivantes :

UF = 0,66 UF/kg
MPB = 86 g/kg MS

le disponible serait alors de :

78 045 000 UF,
10 051 tonnes de MPB.

— *Racines et Tubercules*

— *Le manioc vert* (MAHINOT) : la racine fraîche largement utilisée dans certains pays, l'est beaucoup moins au Sénégal parce que concurrencée par l'alimentation humaine.

C'est un aliment énergétique de valeur, pauvre en cellulose, très digestible et bien appété par les animaux.

Néanmoins, en dehors des glucides, le manioc n'apporte guère d'autres principes. En plus, la présence de manihotoxine, principe cyanogénétique localisé au niveau de la peau, le rend parfois très dangereux pour les bovins.

Il ne faut guère dépasser par bovin 6 kg de racines fraîches.

L'excès provoque chez les vaches laitières des accidents diarrhéiques.

— *Patate* (Ipomea batata) :

Les mêmes remarques émises à propos du manioc sont valables ici à l'exception du principe cyanogénétique. Elle est moins riche en glucide que le manioc, mais possède sur ce dernier l'avantage d'être abondamment pourvue de vit. A.

Un supplément protéine et minéral est donc indispensable.

— *Banane fraîche, feuilles et tronc de bananier :*

Leur utilisation, contrairement à la farine, ne se heurte à aucune difficulté technique et économique.

Le bananier étant une plante qui fructifie une seule fois dans son existence, on pourrait donc distribuer en plus des bananes éliminées par triage, les feuilles et le tronc ; celui-ci étant au préalable coupé en morceaux et séparé du régime qu'il a fourni.

Ils sont volontiers acceptés par les bovins en particulier les N'Damas.

Les élevages aux alentours des stations de triage et des plantations trouveraient là d'importants sous-produits d'appoint.

3° Les sous-produits d'usinage ou agro-industriels

a) *Sous-produits du riz*

La consommation du riz depuis quelques années déjà, s'est considérablement accrue au Sénégal. En plus des 140 000 tonnes de paddy produits localement, le Sénégal importe annuellement 150 000 tonnes de riz blanc.

Nous avons déjà vu que la culture et la production locale laissent une quantité appréciable de paille. Nous allons à présent nous consacrer aux sous-produits apportés par la transformation du paddy et qui possèdent une valeur alimentaire non négligeable.

- Définition et valeurs des matières produites par l'utilisation de riz :

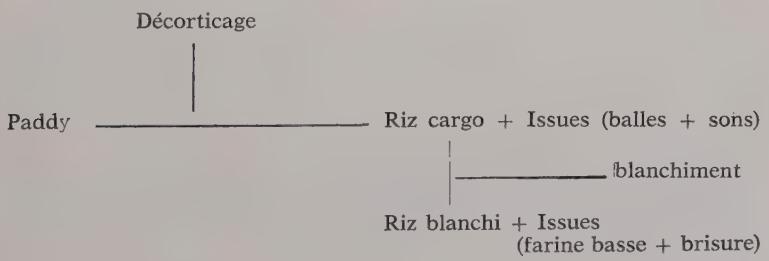
— *riz paddy :* est obtenu après « battage » opération qui détache la graine de la panicule. Le paddy est entouré donc de ses balles, ce qui en fait la différence avec les graines de blé, maïs, orge, sorgho quant à leur richesse cellulosique.

— *Produits de décorticage*

Le décorticage est l'opération qui sépare les balles du grain. Le riz décortiqué s'appelle alors riz cargo.

Au cours de cette opération, des particules sont arrachées du grain, elles constituent le son de riz.

Le riz cargo est ensuite traité pour éliminer le péricarpe du grain : c'est le blanchiment. On obtient donc du riz blanc d'une part et d'autre part des farines basses du riz ou farines de cônes à blanchir. Une certaine quantité de grains de riz est brisée au cours du traitement donnant des brisures de riz d'où le schéma suivant :



Le traitement au Sénégal s'effectue selon trois modalités :

— usinage industriel
— » artisanal
— » familial

• *Proportions de matières produites à l'usinage :*

— *rendement :* c'est la quantité du riz blanc entier et de brisures de riz blanc obtenus pour 100 kg traités, il est compris entre 60 et 70 %.

Il y a donc de 30 à 40 % de déchets divers et d'issues comprenant :

balles : 17 à 25 %
son et brisure (de riz de cargo) : 3 à 15 %
farines basses (pour deux cônes) : 6 à 9 %

A la rizerie de Richard-Toll, le rendement pour 100 kg de paddy traité est de :

	riz blanc	*riz rouge*
riz entier	: 28,97 %	14,05 %
brisures	: 38,48 %	59,18 %
farine basse	: 8,22 %	9,47 %

ici la baisse du rendement tient au mode de traitement.

• *Valeur des issues de rizerie*

— *Les balles :*

Le taux élevé d'insoluble chlorhydrique, la richesse en cellulose et en silice qui limite considérablement la digestibilité, la carence protéinique sont autant de facteurs défavorables qui leur ôtent toute valeur alimentaire.

La valeur en TDN comprise entre 9 et 10 pour 100 kg peut faire croire qu'on peut distribuer les balles aux ruminants, il n'en est rien car la valeur fourragère est négative, ce qui signifie que l'énergie dépensée pour la digestion est supérieure à celle qui est récupérable après catabolisme des principes absorbés. Cela corrobore certaines observations effectuées aux USA sur des bovins de boucherie nourris d'un mélange de paille, de foin et de concentré.

Il arrive qu'on additionne les balles à d'autres matières plus substantielles ; c'est là une méthode à déconseiller car les balles se comportent comme un agent de désassimilation, donc comme un anti-aliment. Elles hypothèquent et de façon considérable la digestibilité des autres aliments de la ration en raison de la teneur élevée en Insoluble chlorhydrique et en cellulose brute.

— *Les sons :* nous distinguons au Sénégal deux catégories de sons :

- les sons de pilonnage obtenus par la méthode familiale,
- les sons industriels,
- *le son de pilonnage :* obtenu par les paysans qui pilonnent le riz au jour le jour dans un mortier de bois, ce son est très variable dans sa composition, mais la richesse en cellulose est permanente, le vannage n'éliminant qu'une partie de la balle.

Il contient parfois de nombreuses brisures et dans ce cadre intéresse surtout les volailles et les porcs.

— *le son industriel :*

— *son grossier :* composé de débris du tégument, des germes ainsi qu'une proportion importante de fragments de balle et de brisures.

Le taux de cellulose est assez élevé de 13 à 20 %. Celui des matières grasses toujours inférieur à 6 %.

C'est un sous-produit de faible valeur alimentaire. Il est cependant possible de se procurer du vrai son, c'est-à-dire du son ne contenant qu'une très faible partie de balles et on peut alors le distribuer aux ruminants avec profit.

— *Son fin = farine de cône* (de 1er et 2^{e} cône) = *farine basse :* ce son de cône est rougeâtre, de texture fine et est constitué principalement par le péricarpe.

Plus le riz est blanchi, plus le son est intéressant pour l'alimentation des animaux car l'assise protéique du grain qui siège sous le péricarpe est alors franchement attaquée et parfois même une partie de l'albumen amylacé d'où sa richesse en protéines, en glucides et sa pauvreté en matières cellulosiques.

La composition en principes alimentaires varie dans des limites assez étroites. Dans l'ensemble, la teneur en protéines est moyenne, celle des éléments nutritifs digestibles totaux représente environ 84 % de celle du maïs. La teneur en cellulose est toujours inférieure à 8 %. Celle en matières grasses est élevée surtout quand le riz a été étuvé avant le décorticage. Ces matières grasses sont riches en acides gras polyinsaturés, ce qui entraîne des risques de rancissement et pose un problème au stockage.

Au point de vue de l'apport minéral, le son est riche en phosphore mais pauvre en calcium.

75 à 80 % de ce phosphore se trouve sous forme phytique. Les ruminants seuls utilisent ce phosphore phytique de façon satisfaisante et l'on veillera particulièrement à ce que le rapport phospho-calcique soit parfaitement correct.

Du point de vue vitaminique, si les sons de riz sont pratiquement dépourvus en vit. D et A, ils sont réputés très riches en vit. E et vit. du groupe B et particulièrement en Thiamine (B^1) Niacine (Vit. PP) tout en restant bien pourvus en biotine, acide folique, choline pyridoxine acide panthoténique.

Pour les oligo-éléments, il ne semble pas y avoir de carence, sauf pour le sodium (Na). Cependant une partie du fer est seulement disponible (50 %) et le zinc peut être partiellement inutilisable surtout dans le cas d'une teneur importante de la ration en calcium.

Utilisation

Les farines de cônes sont les seules issues de riz d'emploi facile pour les animaux domestiques. Pourtant, elles sont presque toujours ignorées au Sénégal malgré

un prix de vente relativement bas. Quand elles sont utilisées (cas rare), elles le sont dans des conditions si défavorables que leurs qualités bromatologiques ne se trouvent pas valorisées.

Les farines des divers cônes sont le plus souvent commercialisées sous forme de mélange. Ces mélanges utilisés à des niveaux inférieurs à trente pour cent (30 %) de la ration ont des valeurs fourragères du même ordre que celle du maïs ; toutefois, l'équilibre en acides aminés étant relativement complémentaire de celui du maïs, l'association son de riz-maïs est à souhaiter.

Les sons constituent donc des aliments riches qui devraient être réservés de préférence aux vaches laitières. Pour leur alimentation, on a constaté aux U.S.A. qu'à condition de ne pas représenter plus du tiers de la ration totale du concentré, le son de riz pouvait remplacer un poids égal de son de blé, le coefficient d'équivalence étant de 77 % par rapport à la même quantité de maïs ou de sorgho-grain. Si la ration contient plus du tiers en son de riz, elle favorise la production de graisse chez l'animal ou diminue la qualité du beurre.

Pour les bovins de boucherie, les essais ont prouvé que l'on pouvait également inclure un tiers de son de riz dans la ration de concentrés mais le coefficient d'équivalence par rapport au maïs n'est plus ici que de 65 à 70 %.

Pour l'engraissement des taurillons, le son de riz n'a pas donné satisfaction lorsqu'il n'était pas accompagné d'aucun autre concentré glucidique. Les résultats ont été meilleurs quand ce produit était associé à du maïs ou de la mélasse. Il faut également ajouter des minéraux adéquats pour compenser la faible teneur en calcium.

Egalement à Madagascar, des baby-beef ont été engraissés avec un régime son de riz. Tourteau d'arachide et de verdure, les résultats de croissance et des carcasses animales ont été parfaitement satisfaisants.

Aujourd'hui l'utilisation rationnelle des farines basses n'est pas résolue et pose à la recherche appliquée un certain nombre de problèmes tels que : possibilité et durée de stockage en raison du taux souvent élevé de matières grasses qui, comme pour certains tourteaux, les expose à un rancissement rapide.

Les utilisateurs et les fabricants locaux d'aliments du bétail sont souvent réticents pour ne pas dire opposés à l'utilisation des sons et il est paradoxal de constater que le Sénégal importe d'Europe des céréales pour fabriquer des provendes alors qu'il dispose de produits locaux de valeur qui sont le plus souvent dédaignés.

b) *Sous-produits de la meunerie*

— *Le blé et ses dérivés :*

La production du blé au Sénégal est inexistante. Des tentatives timides de la culture de cette céréale ont été entreprises ces dernières années sans grand succès. Cependant le commerce du blé et de ses issues porte sur un volume important dans ce pays. La totalité du blé traité ou transformé ici est importé. La capacité des minoteries installées au Sénégal est de 200 000 tonnes/an ce qui était suffisant pour couvrir les besoins de l'Afrique de l'Ouest francophone. Depuis l'éclatement politique de cet ensemble, le tonnage traité annuellement est nettement inférieur à ce qui était prévu initialement.

Cette industrie ouvre cependant de nouvelles perspectives pour l'alimentation animale.

— *Le grain de blé :*

C'est un caryopse, c'est-à-dire un fruit indéhiscent dans lequel le péricarpe de l'ovaire et le tégument de l'ovule se sont soudés. Dans ce grain, on distingue trois parties :

— les enveloppes avec

  • une coupe externe ou péricarpe, tégument du fruit, c'est une couche très cellulosique,

• une couche interne dont la caractéristique est la richesse en protéines renfermant la majeure partie du gluten ;

— assise protéique ;

— l'amende ou albumen contenant des grains d'amidon et du gluten ;

— le germe logé au pôle opposé à la bosse — il comprend un embryon et un seul cotylédon.

Le grain de blé n'est pas distribué aux bovins. Il est exclusivement voué au traitement dans les minoteries.

• *Les issues*

Assez variées, elles constituent pour le bétail des ressources alimentaires appréciables.

— *Rendement :* nous ne retiendrons ici que les issues ayant une certaine importance en alimentation des bovins à savoir : gros sons, sons fins, les remoulages.

Pour 100 kg de grains on obtient :

Farine : 79 %
Issues : 21 % réparties comme suit :
gros sons : 14 %
sons fins : 4 %
remoulage : 3 %

le disponible pour l'ensemble du pays est estimé à :

20 000 tonnes d'issues dont :

13 335 tonnes de gros sons qui se caractérisent par une forte teneur en cellulose,

3 810 tonnes de sons fins, ils sont plus riches en matières protéiques que les premiers mais plus pauvres en cellulose,

2 855 tonnes de remoulages avec une teneur en cellulose $\leqslant$ 8 %, ils sont relativement plus riches en MPB que les sons fins.

Ils sont comparables aux farines de cône à blanchir avec cependant une teneur en MPB plus élevée, en matières grasses et en valeur énergétique plus faibles.

Les bovins adultes les exploitent avec le maximum de profit.

• *Utilisation*

A cause de leur prix relativement élevé nettement supérieur à celui des produits locaux, les issues du blé sont très peu utilisées au Sénégal, seulement dix pour cent (10 %), le reste étant exporté vers l'Europe.

— *Mils et sorgho :*

Production : le Sénégal produit annuellement 535 000 tonnes et en importe 3 000 tonnes.

Le tonnage traité sur place s'élevant dès lors à 538 000 tonnes.

— *Le grain :* a la même constitution que le blé à savoir les enveloppes avec ses couches sous-corticales dont l'assise protéique, le germe ou embryon, l'endosperme ou amande.

— *Utilisation :* de même que le blé, le grain de mil-sorgho n'est guère distribué aux animaux en dehors des élevages expérimentaux et privilégiés.

— *Issues :* le grain est transformé soit par pilonnage familial, soit par des moulins. Dans ces deux éventualités, les sons sont séparés de la farine par tamisage, ce qui en diminue considérablement et la quantité et la qualité.

Dans le cas d'usinage industriel, le grain est très souvent traité pour éliminer la plus grosse partie de son avant d'être porté au moulin. On peut donc espérer récupérer des sons au niveau de ces moulins.

— *Utilisation :*

La farine : constitue à l'heure actuelle la base de l'alimentation humaine et la production suffit à peine à cet effet.

Son : est largement utilisé pour l'alimentation animale mais surtout distribué aux volailles et aux moutons.

— *Maïs :*

Production :

La production annuelle s'élève à 50 000 tonnes à laquelle il faut ajouter 15 000 tonnes d'importation, ce qui ramène le disponible à 65 000 tonnes/an.

Le grain : a la même constitution générale que le grain de mil.

Est destiné à la transformation, donc ne fait pas l'objet d'une distribution aux animaux.

— *L'épi du maïs blanc :* est constitué par l'ensemble grain-rafle. Souvent dans les élevages, c'est cet ensemble qui est stocké dans des silos après broyage au concasseur à marteau. C'est une forme valable économiquement et sur le plan alimentaire. Les bovins (surtout les jeunes et les bœufs de labour) et les vaches laitières en tirent un grand profit.

— *Rafle :* elle vaut, quant à son énergie pour les bovins, un bon foin de prairie, surtout pour les bœufs de labour.

— *Son :* en raison de sa richesse en matières grasses, il se produit des difficultés de conservation défaut majeur des sons de maïs en pays chauds.

Conclusion

Les maïs, les sorgho-mil et leurs issues sont utilisés pour le moment de façon irrationnelle dans l'alimentation des volailles, moutons, porcs. Mais leur prix et leur qualité n'en font pas à l'heure actuelle une matière première utilisable sur une grande échelle pour l'élevage du gros bétail en particulier les bovins.

c) *Les sous-produits de la brasserie*

— *Touraillons*

Définition : ce sont les radicules issues des grains d'orge germé.

Production : la brasserie de l'Ouest africain de Dakar reçoit le malt préparé en Europe, ce qui fait qu'il n'existe pas sur place de touraillons.

— *Les Drèches :*

Définition : ce sont les résidus solides que l'on trouve au fond des cuves de brassage après saccharification de l'amidon malt.

Production : 2 400 T/an.

Valeur alimentaire

Les drèches présentent une valeur alimentaire intéressante principalement du point de vue protéique : 6,6 kg ayant une valeur alimentaire égale à celle d'un kg d'orge avec cependant une plus grande teneur en azote par unité de matière sèche (20 %) contre 10 à 11 % ce qui est, à n'en plus douter, un avantage certain.

Dans les conditions propres au Sénégal à climat tropical, des fermentations se développent très rapidement dans les drèches fraîches et la production butyrique est nettement perceptible quelques heures après la sortie des cuves. Leur utilisation devient donc sans précautions particulières, très rapidement impossible ; il convient de les consommer immédiatement.

En général, ces drèches humides sont enlevées par une entreprise qui les distribue à une clientèle de petits et moyens éleveurs de la région de Dakar.

Quand elles ne trouvent pas d'acquéreurs immédiats, les brasseries sont contraintes de les sécher, alors qu'elles peuvent facilement les conserver 15 à 20 jours en silos sur un sol drainé et sous couches de paille de 40 à 50 cm. Mais ce procédé est onéreux. C'est pourquoi le séchage est de règle au Sénégal.

Les drèches séchées se conservent bien. Cependant, faute d'un séchage convenable, leur carence en vit. A et D et leur propriété décalcifiante peuvent s'accentuer dans les pays chauds.

Les drèches fraîches ou séchées conviennent bien aux ruminants et plus particulièrement aux vaches laitières chez lesquelles, elles favorisent la lactation. Elles peuvent entrer pour un tiers dans leur ration alimentaire.

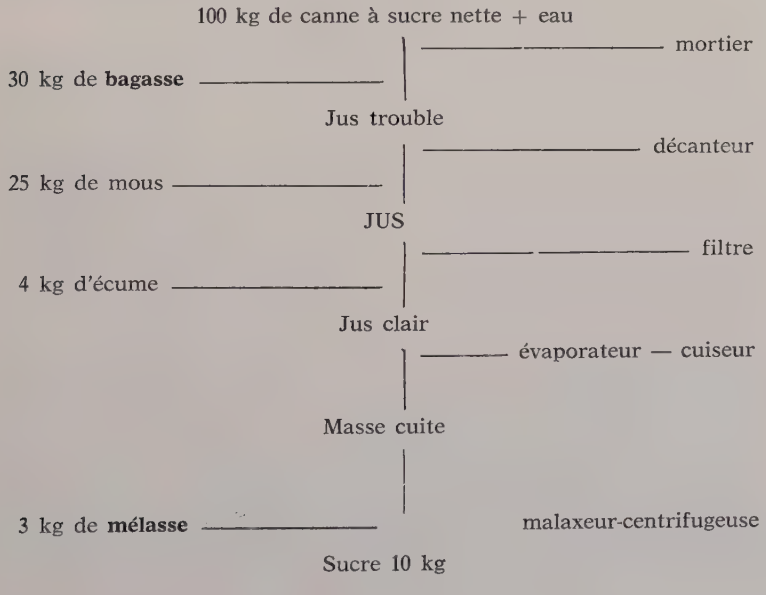
d) *Sous-produits de la sucrerie.*

La Société C.A.P.A. (Compagnie Africaine de produits alimentaires) a installé à Dakar une usine qui conditionne en morceaux du sucre importé.

Un programe ambitieux sera bientôt réalisé qui a pour objectif l'exploitation de milliers d'ha de canne à sucre dans le delta du fleuve. Une telle réalisation permettra dans deux ans au plus, le traitement au Sénégal de plusieurs milliers de tonnes de canne, produit national.

— *Usinage de la canne à sucre :*

A la récolte, les feuilles et les bouts blancs sont coupés et laissés sur le champ. La canne seule est traitée et on obtient le rendement suivant :



• *Valeur bromatologique et utilisation des sous-produits*

— *Bagasse :* constitue 55,5 % des sous-produits de la sucrerie, c'est un résidu de la préparation du sucre composé en grande partie de cellulose. Elle est très souvent utilisée comme combustible. Elle est néanmoins intéressante comme aliment de lest et à cet égard, équivaut à un foin de qualité moyenne puisqu'elle apporte plus d'un tiers d'unité fourragère par kg.

Dans l'île Maurice, sans aucune autre précision quant aux résultats, on utilise des formules de ration dans lesquelles rentre la bagasse.

Pour une tonne :	Arachide	: 300 kg
	Son de blé	: 100 kg
	Farine de maïs	: 100 kg
	Bagasse	: 225 kg
	Mélasse	: 220 kg
	Farine de viande	: 50 kg
	Farine d'os	: 5 kg
	+ Complément minéral.	

Quoiqu'il en soit, la part qui revient à la bagasse dans cette ration ne saurait être déterminante.

Par contre, les sous-produits de la sucrerie, à savoir mélasse et bagasse, ne sont pas négligeables du point de vue pondéral. Les deux sous-produits incorporés dans des aliments granulés ont été expérimentés en Floride. Les rations contiennent entre autres soit 39 % de bagasse et 10 % de mélasse, soit 30 % de bagasse et 10 % de mélasse. Les résultats de ces rations composées soit de 49 %, soit de 40 % de sous-produits de sucrerie ont été satisfaisants.

Il ne faut pas néanmoins fonder trop d'espoir sur l'emploi de la bagasse dont l'utilisation a donné lieu depuis de nombreuses années à des suggestions de toute nature et qui, en alimentation ne saurait être qu'un aliment de lest pour bovins malgré tout secondaire.

• *Mélasse*

— *Valeur alimentaire*

Une analyse moyenne de mélasse indique 80 % de matière sèche dont 33,6 % de saccharose, 13,5 % de sucs réducteurs, 20 % de matière minérale.

La valeur fourragère varie de 0,7 à 0,9 UF/kg selon la teneur en sucre.

La forte teneur en K20 (4 à 5 %) est un des facteurs limitants de l'emploi de ce produit.

— *Utilisation :* l'emploi de la mélasse dans l'alimentation du bétail, apporte une quantité appréciable d'énergie et sert à la fois de condiment à la ration.

Pour la vache laitière, elle peut constituer 20 à 25 % des unités fourragères, aux bovins adultes à l'engrais, on distribue en Afrique du Sud de 0,8 kg à 1 kg de mélasse pour 100 kg de poids vif sans hésiter à fournir près de la moitié des UF de la ration en mélasse. Pour les bovins également, l'emploi de la mélasse peut se combiner, d'une façon heureuse, avec celui des bouts blancs.

En Afrique du Sud, on recommande par exemple pour l'engraissement des bovins (600 g/j) une ration journalière comportant pour les animaux de 300 kg.

Bouts blancs à volonté	
Tourteau d'arachide : 0,750 kg	0,75 UF
Mélasse : 2 kg	1,50 UF
Farine de maïs : 1 kg	1,00 UF
	3,25 UF + UF

des bouts blancs.

L'expérience permet de constater que l'animal consomme une vingtaine de kilogrammes de bouts blancs par jour, soit environ 2 à 3 UF. On peut, dans cette ration, remplacer une partie du T. d'arachide par de l'urée (25 g par 100 kg de PV soit 75 g d'urée équivalent à 34 g d'azote pur pouvant remplacer théoriquement environ 250 g de tourteau d'arachide).

Une telle ration couvre largement les besoins énergétiques, du moins d'un animal vivant en pays tropical, quelle que soit la spéculation envisagée.

L'emploi de la mélasse en présence d'urée est particulièrement recommandé. Mais il faut prendre des précautions de façon à s'assurer que l'urée est entièrement mélangée aux autres ingrédients. Il faut également des précautions lorsqu'on alimente de jeunes bovins avec de la mélasse bien qu'on puisse en distribuer jusqu'à 45 g/jour aux jeunes veaux (35 à 40 kg de PV) et augmenter progressivement cette quantité jusqu'à 0,9 kg/j à l'âge de 6 mois à condition toutefois que la ration contienne suffisamment de protéines.

La mélasse peut être utilisée comme aliment d'appoint pour les animaux élevés en pâturages naturels durant les périodes d'insuffisance fourragère.

Elle doit être introduite progressivement dans la ration. Dans le cas des ruminants, elle peut être étalée sur les fourrages secs ou sur les pâturages, mais ce procédé conduit à des pertes, surtout quand on a affaire aux parcours tropicaux. Normalement, on verse la mélasse dans des auges ou dans de vieux fûts coupés en deux dans le sens de la longueur.

L'utilisation de tambours rotatifs que les animaux lèchent est généralisée dans la zone tropicale australienne.

Cet aliment, très intéressant, n'est encore utilisé au Sénégal que dans des centres de recherche. Il faut espérer que les perspectives nouvelles nées de la culture industrielle de canne à sucre dans le pays seront le prélude à une utilisation rationnelle de ce sous-produit.

E) Les tourteaux :

Situation actuelle : les tourteaux occupent une place importante en alimentation animale en général. Certains sont produits au Sénégal en quantité appréciable alors que d'autres, bien que la matière première existe, ne sont pas fabriqués. Mais les uns comme les autres peuvent faire l'objet d'une utilisation profitable à l'élevage.

— Définition : ce sont des résidus solides obtenus lors du traitement des grains ou des fruits oléagineux naturels ou décortiqués en vue de l'extraction par pression, ou grâce à des solvants d'huiles comestibles, industrielles ou pharmaceutiques (Bussond et Brioux).

— Caractéristiques des tourteaux africains :

à leur actif : la richesse en protéines digestibles en fait une qualité fondamentale — teneur intéressant en thiamine, riboflavine ;

meilleur équilibre en Ca et P que dans les céréales — pauvreté en cellulose ;

à leur passif : le déséquilibre dû au traitement subi, il faut donc reconstituer une ration comportant les éléments nécessaires à la croissance, à l'entretien à diverses spéculations zootechniques à partir de tels sous-produits — pauvreté presque toujours en vitamines liposolubles et vitamines C.

La hiérarchie des valeurs des tourteaux est déterminée d'une part par la qualité des matières protéiques brutes et le taux de l'indigestibilité glucidique d'autre part.

Tourteaux	Protides en % du poids sec	Catégorie
+ Coton décortiqué	50 — 55	Riche
+ Arachide décortiqué	48 — 56	
Soja	45 — 50	
Sésame	35 — 40	Moyenne
Niger	32 — 33	
+ Arachide partiellement décortiqué	30	
+ Coton non décortiqué	20 — 25	Pauvre
+ Coprah	20 — 22	
+ Palmiste	15 — 20	
Karité	15	

— *Toxicité :*

Ces tourteaux peuvent être toxiques de plusieurs manières : certains sont toujours dangereux parce qu'ils contiennent régulièrement des poisons en quantité plus

ou moins importante (cas de ceux issus de l'extraction pharmaceutique) d'autres le sont occasionnellement parce qu'ils contiennent quelquefois un corps toxique à des taux variables (coton avec gossypol). D'autres peuvent l'être par la présence de toxines provenant de moisissures qui prolifèrent, soit sur le produit lui-même, soit sur la matière première dont il est issu et ceci lorsque les conditions de stockage ou de récolte sont défectueuses, par ex. : afllatoxine : Toxine produite par Aspergilus flavus lorsque les conditions d'humidité et de chaleur sont favorables à son développement sur les arachides.

Enfin les matières grasses de tourteaux mal délipidés subissent des phénomènes d'oxydation et de rancissement des acides gras, ce qui aboutit à des produits dont la valeur alimentaire peut s'abaisser jusqu'à la toxicité, il y a destruction des vit. B, A, E, ainsi que la méthiomine.

- *Les sous-produits du traitement des graines d'arachide*

— *Différents sous-produits :*

Le traitement industriel de la graine d'arachide aboutit à des sous-produits divers :

— Le décorticage sépare la coque de la graine.

La première présente à l'intérieur une pellicule noirâtre qui fournit les sons gras.

La deuxième laisse une pellicule rouge qui donne le son d'arachide proprement dit d'une part et l'amande d'autre part.

Cette dernière traitée à son tour permet la récupération du tourteau et de l'huile d'arachide.

Deux procédés d'extraction de l'huile prévalent au Sénégal :

— *T. extraction :* l'extraction par solvant donne un tourteau d'excellente qualité, riche en protéines, mais dont la faible teneur en matières grasses diminue sa valeur énergétique.

— *T.* « *expellers* » : la pression de graines chauffées entre 90° et 120°C par la vapeur donne un tourteau de bonne qualité également — la teneur légèrement élevée de MG peut être compensée par le stockage limité car les usines fonctionnent toute l'année.

— *Autres tourteaux :*

On trouve également des tourteaux de fabrication artisanale ou familiale préparés par pilonnage des arachides grillées dans un mortier et extraction de l'huile par ébullition. Ce produit est très riche du point de vue énergétique et protéique mais leur richesse en huile résiduelle rend leur conservation difficile et les expose à une oxydation et à un rancissement rapides.

Tourteau brut ou pailleux : provenant de graines non décortiquées — on n'en trouve pas au Sénégal.

— *Production nationale :*

Le Sénégal grand producteur d'arachide, fournit en moyenne 180 000 tonnes de tourteaux par an dont, sinon la totalité du moins, la grande majorité est exportée vers l'Europe principalement, ne laissant pratiquement rien à la disposition de l'élevage local.

— *Valeur de ces sous-produits :*

— *Coque d'arachide :*

La coque d'arachide a déjà fait l'objet d'utilisation en alimentation animale (Rincaid 1959, Huffman et Duneau 1952, Williams et Jones 1954, Morisson 1950). Les résultats ont été en général assez décevants et certains auteurs ont même attribué à ce sous-produit des effets anti-aliment.

C'est pourquoi jusqu'à ces dernières années ce sous-produit ne fut guère utilisé, même pour les ruminants, car riche en lignine et quelquefois en silice. Son unique utilisation, chaufferies des huileries, laisse à Dakar un disponible important évalué, aux usines Lesieur et Petersen, à plus de 4 000 tonnes/an. Ce disponible existe encore en de nombreux points de brousse, partout où est pratiqué le décorticage des graines dont la coque cons-

titue de 20 à 25 % du tonnage traité. En 1968, le laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires a entrepris des expériences avec la coque d'arachide à la ferme de Sangalkam.

La ration dans laquelle la coque d'arachide a été mélangée à la mélasse et ses divers suppléments (Ex. : son - tourteau - urée) a donné la conviction aux expérimentateurs que la coque d'arachide peut être utilisée pour l'alimentation des bovins. A ce titre, elle peut contribuer à résoudre le problème de l'affouragement des animaux maintenus en stabulation. Cependant, le taux élevé de lignine qu'elle renferme en fait un aliment déficient en énergie.

L'adjonction de mélasse tout en rendant la coque très appétée peut contribuer à pallier ce défaut. Le taux de 20 % de mélasse a été retenu au cours des essais. Néanmoins, à ce taux, la mélasse semble incapable d'assurer un apport énergétique suffisant pour métaboliser complétement l'azote contenu dans la coque d'arachide telle qu'elle sort du décorticage et à plus forte raison lorsqu'on adjoint du tourteau ou de l'urée. Un supplément énergétique favorable a été obtenu par l'adjonction de 16 % de son. Ainsi coque mélassé + 16 % de Trison + 8 % de tourteau a permis en deux mois le meilleur grain de poids (18 %) avec un prix de revient raisonnable de 33 F CFA par animal et par jour.

— *Les sons d'arachide :* proviennent, comme nous l'avons déjà souligné, de la pellicule rouge qui recouvre les graines décortiquées, ce sont les ruminants qui exploitent au maximum ces produits.

On peut les préconiser pour les vaches laitières et les jeunes bovins comme aliments de post-sevrage à cause de leur richesse en matières protéiques digestibles. Cependant la présence chez certains sons d'un principe astingent est assez gênante.

— *Les tourteaux :*

Tourteaux de fabrication artisanale ou familiale : de production très réduite, ces tourteaux sont généralement

réservés à l'alimentation des moutons de maison élevés en vue des fêtes traditionnelles.

Tourteaux industriels (T. « extraction » et T. « expellers ») 2 éléments offrent une grande variabilité : ce sont les éléments cellulosiques et l'huile résiduelle. La différence entre les deux tourteaux réside essentiellement dans le taux d'huile bien que les autres éléments soient à un taux légèrement supérieur dans le tourteau « extraction ».

Les modifications techniques influent donc sur la valeur du tourteau : les traitements thermiques en milieu humide entraînent une perte massive de thiamine, une destruction de lysine plus importante que celle de la méthionine, par contre une légère amélioration de l'efficacité protidique est obtenue.

Valeur du tourteau d'arachide :

L'intérêt majeur d'un tourteau réside dans le taux et la qualité de ses protéines. Le tourteau d'arachide est parmi les plus riches mais se place en cinquième position quant à la qualité de ses protéines après le tournesol, coton, soja, lin. La déficience en méthionine et lysine constitue un facteur limitant. La méthionine devient facteur limitant primaire pour les animaux adultes alors que pour les animaux en croissance, c'est la lysine qui l'est. Une telle déficience est manifeste lorsque les animaux reçoivent une ration composée de tourteau d'arachide et de céréales.

Elle est comblée, pour ce qui est de la méthionine, par l'addition d'une plus grande quantité de T. d'arachide ; mais dans ce cas, entrent en jeu des considérations économiques. Quant à la déficience en lysine, elle est aisément compensée par l'adjonction d'une protéine « noble » animale apportée soit par la farine de poisson, soit par la poudre de lait, etc... etc...

Les vitamines sont variables quant à leur taux, surtout pour les liposolubles. La vitamine C n'existe pas dans le T. « extraction ».

Néanmoins, le tourteau d'arachide est l'un des plus appréciés des animaux. Les analyses physico-chimiques montrent que les tourteaux industriels sénégalais peuvent être considérés dans l'ensemble comme des produits de bonne qualité. Leur point faible proviendrait de la richesse en matières grasses des « expellers » qui peut atteindre 7 et 8 % alors que le taux compris entre 4 et 6 % est considéré comme correct. Ses deux globulines : l'arachide et la conarachine assez déficientes individuellement se complémentent heureusement (Jacquot). Si la place de l'arachide dans la hiérarchie des aliments azotés varie selon les auteurs, l'épreuve de l'alimentation semble bien montrer que, pour les animaux domestiques, le tourteau d'arachide est un des meilleurs.

Certains auteurs, en plus des limites soulignées plus haut, lui trouvent d'autres défauts à savoir :

- propretés échauffantes pour les bovins,
- apparition de mammite à la suite d'une distribution excessive.

Graines de coton et issues

— *Production nationale :*

La culture du coton s'est considérablement développée ces dernières années et occupe une place de plus en plus importante au Sénégal. Cependant, il n'y a pas encore de production de tourteau ; mais l'accroissement de cette culture pour les prochaines années permettrait un développement de la trituration des graines qui laisserait une quantité appréciable de sous-produits.

— *Rappels botaniques :* les diverses espèces de cotonniers, plantes de la famille des malvacées, genre Gossypium — donnent des graines de deux types : les unes dites « nues », les autres « vêtues ». Ces différences aboutissent à l'obtention des résidus alimentaires d'aspect et de valeur variable.

Le fruit du cotonnier est une capsule pluviloculaire s'ouvrant, à la maturité, en autant de valves qu'il y a de loges intérieures et contenant les filaments et les graines.

Le coton brut est constitué par du coton-grain avec une proportion de fibre textile par rapport au coton-grain d'environ un tiers (1/3) en poids. La graine est recouverte de téguments (supermoderme) épais, constituant une coque.

— *Traitement de la graine :*

La séparation de la coque et de l'amande après le délintage (le lint étant le duvet cellulosique abondant et entourant le spermoderme de la graine), peut être réalisée par le décorticage. On procède alors à l'extraction de l'huile à la presse ou aux solvants. Par ce processus, on obtient le tourteau de coton.

Le commerce offre des tourteaux ayant une origine autre que la précédente. C'est ainsi qu'on distingue des tourteaux dits « bruts cotonneux » contenant encore de très nombreux filaments de coton, des tourteaux bruts non cotonneux dans lesquels l'amande n'a pas été séparée de ses enveloppes, des tourteaux semi-décortiqués enfin des T. décortiqués.

Plus le produit est pur, plus sa couleur s'éclaircit. Alors que les T. bruts ont une teinte brunâtre, les T. décortiqués ont une teinte jaune safran, jaune verdâtre.

Les farines de coton, forme sous laquelle le produit est souvent présenté ont également des aspects divers selon la qualité et la nature du tourteau dont elles dérivent et selon leur finesse. Celles qui ont une couleur jaune claire sont les plus prisées.

Composition :

Elle varie selon les cas de façon très sensible.

La graine de coton contient généralement, en quantité variable, un principe toxique : le gossypol vis-à-vis duquel les porcs et volailles sont très sensibles. Ce principe est liposoluble et est altéré par la chaleur humide qui le transforme en d. gossypol beaucoup moins toxique. La concentration dans le tourteau est fonction de la nature de la graine, du procédé de fabrication et du pourcentage d'huile résiduelle.

La teneur du tourteau en acides aminés indispensables est variable. Il est prouvé que plusieurs A.A. essentiels sont faiblement représentés par ex. : la lysine.

Pour ce qui est des vitamines, relative richesse en vit. du groupe B, par contre très peu de carotine. Quant aux éléments minéraux, (P et Ca) le T. de coton est le plus riche de tous les tourteaux nobles, surtout en phosphore :

— *Action de la chaleur sur la valeur protidique :*

Les essais faits sur le rat montrent que les protides du coton sont d'autant mieux utilisés qu'ils ont été moins chauffés. Il est vraisemblable que la lysine, bien que présente, est devenue inutilisable. Il est probable aussi que la chaleur insolubilisant une partie de l'azote primitivement extractible, diminue l'utilisation digestive et par là même l'efficacité protidique (Jacquot).

— *Utilisation :*

Graines de coton

A l'heure actuelle, les graines n'ont qu'une destination. Elles sont utilisées comme combustibles dans les usines d'égrenage et une partie de la production inemployée est entièrement perdue.

C'est pourtant un produit très intéressant pour les ruminants qui en tirent une grande quantité d'énergie égale à celle du maïs et une quantité de protéines supérieure. Il est efficace pour supplémenter les céréales et les maïs ; qu'il valorise nettement. Selon les auteurs américains cette supplémentation serait analogue à celle du soja.

Un bovin adulte de 300 kg peut facilement absorber quotidiennement 2 kg et à cette dose le gossypol ne semble pas gênant.

— *Le tourteau :*

La production locale est inexistante.

Il faudrait donc aux utilisateurs actuels par ailleurs très peu nombreux, importer le tonnage nécessaire à leur élevage.

C'est un tourteau très apprécié pour les bovins d'élevage et d'engraissement. Le décortiqué est un aliment de choix utilisable dans diverses spéculations, notamment chez la vache laitière. L'emploi du tourteau de coton doit être cependant contrôlé, surtout s'il n'est pas assez délipidé, car il peut alors rendre le beurre très dur et serait susceptible de lui communiquer une odeur de suif.

Graines de palme et issues

Le palmier à huile (Elaeis guineensis) est en quelque sorte un double oléagineux puisque de la pulpe du fruit (drupe) on extrait l'huile de palme, et de l'amande du noyau, l'huile de palmiste.

Le fruit comprend en effet un péricarpe charnu, puis un endocarpe dur formant coque et une amande charnue huileuse.

— *Production nationale*

Il n'existe au Sénégal aucune plantation digne de ce nom, seulement de vastes palmeraies naturelles. Actuellement, le tonnage d'amandes de palmiste commercialisées varie entre 5 500 et 6 500 tonnes mais le mauvais traitement de ce produit et l'expansion des cultures en Côte d'Ivoire font craindre que dans les années à venir la qualité « Casamance » soit délaissée sur le marché international.

— *Traitement de la graine*

Le noyau, formé de l'endocarpe et de l'amande, est concassé. L'amande est séparée des coques par flottaison dans l'eau salée. Les amandes broyées sont traitées par pression et chauffage (extraction à l'expellers) et l'épuisement peut être complété par solvants.

Les procédés d'extraction artisanaux, qui sont monnaie courante au Sénégal, ont un rendement faible et fournissent un tourteau riche en huile.

— *Composition*

De l'étude de Malakar et Rombants, il résulte que le tourteau de palmiste montre un assez bon équilibre des acides aminés ; son taux de lysine est relativement élevé.

La teneur en vitamines du groupe B (vit. B1 - B2 - PP - acide pamtothénique) sans être aussi importante que dans quelques tourteaux comme l'arachide, le coton, etc... etc... n'est pas négligeable ; elle n'est pas sérieusement affectée par le chauffage. Le rapport phosphocalcique (Ca/P) varierait de 0,6 à 0,33 (KELLNER), il est plus favorable que celui de l'arachide et de la plupart des autres tourteaux.

— *Utilisation*

Chez les ruminants, beaucoup d'auteurs pensent qu'il augmente le taux de la matière grasse du lait sans toutefois accroître la quantité totale du lait.

Ce tourteau ou la farine qui en est issue, doit être distribué sec aux animaux. Le trempage dans l'eau notamment tiède, aboutit au dégagement de produits désagréables pour le bétail.

Dans l'ensemble, la valeur alimentaire du tourteau de palmiste est nettement plus faible que celle des T. précédents ; mais en raison de son faible prix, il peut, mélangé avec d'autres aliments, rendre de grands services comme supplément alimentaire chez les bovins.

Tourteau de béref :

On désigne sous le nom de béref, les graines de citrullus vulgaris.

La pulpe est utilisée dans la cuisine ou est donnée à manger au bétail.

Les graines sont obtenues en grande quantité après putréfaction des fruits mis en tas. Elles sont séchées au soleil. Ces graines au Sénégal peuvent être traitées dans les huileries afin de fabriquer du tourteau dont la composition d'après analyse effectuée au laboratoire de Dakar est la suivante :

eau	:	8,55 %
cendres	:	6,24 %
lipides	:	7,89 %

protéines : 28,05 »
celluloses : 28,35 »
ENA : 20,90 »

Aucun renseignement sur la teneur en acides aminés, en vitamines, la digestibilité, la valeur biologique et la valeur énergétique, n'est fourni.

AUTRES SOUS-PRODUITS D'USINAGE

— Ananas et issues : la production sénégalaise, ne mérite pas qu'on s'y attarde ; mais des efforts louables tendent, dans le cadre de la diversification des cultures, à promouvoir et à industrialiser la production de l'ananas. A court terme, cette culture laisserait une quantité appréciable de sous-produits utilisables en alimentation animale.

— Disponible : au moment de la mise en conserve, environ 60 % d'ananas (c'est-à-dire l'écorce et le cœur) sont éliminés. La matière sèche de ces déchets représente environ dix pour cent (10 %) du poids traité de sorte que ces déchets ne peuvent être utilisés que pendant peu de temps avant de perdre toute valeur alimentaire. Les déchets frais peuvent être incorporés dans l'alimentation artificielle des animaux élevés près des conserveries ou transformés en ensilage pour utilisation ultérieure.

Des études sont nécessaires pour déterminer quels sont leurs moyens d'ensilage. La méthode la plus commode jusqu'à présent permettant d'utiliser ce déchet, consiste à le sécher.

Agrumes et issues

La pulpe d'agrumes constitue le principal sous-produit de l'agrumiculture. Sa composition varie selon les types de fruits et la méthode de préparation.

La pulpe contient peu de protéines, mais est riche en sucre et pectine pour l'entretien et l'engraissement des taurillons.

Elle est facile à transporter et à manipuler.

Les mélasses d'agrumes peuvent être utilisées de la même façon que les mélasses de canne, tandis que la farine d'agrume (c'est-à-dire les fines particules qui sont tirées de la pulpe séchée) peut être employée dans les mélanges alimentaires ; enfin la farine de graines d'agrumes qui reste après l'extraction de l'huile, est un appoint riche en protéines.

Farine de banane

Production : la production nationale est inexistante à l'heure actuelle. Les perspectives nouvelles qui s'offrent à la production de bananes dans notre pays, nous amènent à parler d'une éventuelle contribution de cette farine en alimentation animale.

Valeur bromatologique

Les bananes vertes, broyées et séchées, donnent une farine de teinte claire, d'odeur agréable renfermant plus ou moins d'éléments fibreux suivant le degré de broyage.

Sa composition selon quatre sources d'analyse différentes effectuées sur des échantillons de Côte-d'Ivoire offre des variations notables dues à l'échantillon (moment de récolte, quantité etc..) et aux méthodes d'analyse utilisées par les différents laboratoires.

Néanmoins, les caractéristiques fondamentales de cette farine ne sont pas modifiées, caractéristiques qui sont les suivantes :

Richesse en ENA : ce qui fait un aliment essentiellement énergétique.

Déficience en MPB d'où nécessité de complémenter la ration avec des éléments riches en protéines.

Valeur énergétique Piccioni citant Maymone a donné les coefficients de digestibilité des différents constituants de la farine de bananes sans préciser s'ils s'appliquent aux porcs ou bovins.

MS	81,92
MO	82,21
PB	17,30
LP	24,52
ENA	90,38
Cell. brute	31,42

Pour les bovins, la valeur énergétique varierait de 0,85 à 0,90 UF par 1 kg selon l'analyse considérée.

— Rendement : le rendement de farine à partir d'écart de triage est de vingt pour cent (20 %).

— Conservation : la farine de bananes paraît être un produit hygroscopique, relativement fragile donc nécessitant un conditionnement protecteur plus efficace que celui réalisé par les simples sacs de jute.

— Emploi de la farine : compte tenu des nombreuses inconnues qui subsistent (digestibilité réelle non connue) la farine ne paraît pas devoir entrer dans les rations destinées aux animaux d'engrais. En s'assurant que cette ration comporte par ailleurs des protéines en quantité suffisante, son utilisation est également conditionnée par le prix de ce produit. En Côte-d'Ivoire où quelques essais ont été faits, le prix du kg est de 16 à 17 F C.F.A. pour une valeur énergétique de 0,90 UF — ramené à l'UF, le prix revient à 18-19 F C.F.A. — Dans le cadre de l'élevage local, les valeurs admissibles étant de 10 à 12 F C.F.A., il n'est pas conseillé d'utiliser pour le moment ce produit.

Sous-produits d'origine animale

Pour l'instant, bien que prévu, les sous-produits d'abattoir ne font l'objet d'aucun traitement à des fins alimentaires pour les animaux.

Seule la farine de poisson est produite à partir de déchets, la production s'élève à 4 000 tonnes par an.

Estimation du disponible pratiquement utilisable pour l'élevage industriel ou artisanal à partir de 70 :

PRODUCTION (en tonnes)		M.P.D. (en tonnes)	U.F. (en milliers)
— Petits mils et sorgho issus récupérable	9 000	810	6 300
— Maïs (y compris celles de minoteries)	1 500	130	1 350
— Issues de riz	2 600	280	3 000
— Issues de blé	20 000	2 250	14 500
— Drèches séchées	650	100	450
— Tourteaux	180 000	84 600	190 000
— Farine de Poisson	4 000	2 300	3 200
TOTAL		90 450	219 500

Rations possibles selon la région et la spéculation envisagée

Ce n'est qu'à titre d'exemple que nous envisageons ici quelques rations possibles parmi tant d'autres selon la région :

1° *Production de viande, engraissement*

Exemple type : animal de 250 kg ayant un croît journalier de 250 g et effectuant de faibles déplacements.

a) *Besoin théorique :*

BESOIN	U.F.	M.A.D.
Entretien	2,3	125
Déplacement	0,4	26
Production	0,86	90
TOTAL	3,50	241

b) *Rations possibles :*

En zone sylvo-pastorale

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille naturelle	7	1,05	30	6,3	
Son de mil	2	2,55	300	2,7	
TOTAL	9	3,60	330	9,0	2,5

c) *Ration excédentaire en azote :*

En zone agro-pastorale ou agricole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille naturelle	5	1,7	50	4,5	
Paille arachide	3	1,1	120	2,7	
Son de mil	1	0,85	100	0,9	
TOTAL	9	3,65	270	8,1	2,2

En zone rizicole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D	M.S.	C.E.
Paille de riz	6	2,5	—	5,4	
Son de riz	2	1	100	1,8	
Tourteau d'arachide	0,5	0,5	200	0,45	
TOTAL	8,5	4,0	300	7,65	1,9

2° *Bœuf de* 350 *kg travaillant* 8 *h par jour*

a) *Besoins théoriques :*

BESOINS	U.F.	M.A.D.
Entretien	3	175
Travail	4	280
TOTAL	7	455

b) *Rations possibles :*

En zone agro-pastorale et agricole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille d'arachide	5	1,75	200	4,5	
Foin naturel	5	1,75	150	4,5	
Farine de mil	4	3,60	200	3,6	
TOTAL	14	7,10	550	12,6	1,8

En zone rizicole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille de riz	6	2,75	—	5,4	
Son de riz	4	2	200	3,6	
Farine de riz	2	2	140	1,8	
Tourteau d'arachide	0,5	0,50	200	0,450	
TOTAL	12,5	7,25	540	12,250	1,7

3° *Vache laitière de* 300 *kg* 3 *litres de lait par jour, léger déplacement*

a) *Besoins théoriques :*

BESOINS	U.F.	MA.D
Entretien	2,6	150
Déplacement	0,4	26
Production	1,2	180
TOTAL	4,2	356

b) *Rations possibles :*

En zone sylvo-pastorale

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Foin naturel	7	2,45	120	6,3	
Son de mil	2,5	2,10	250	2,25	
TOTAL	9,5	4,55	370	8,55	1,9

En zone agro-pastorale et agricole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille d'arachide	5	1,75	200	4,5	
Foin naturel	5	1,75	150	4,5	
Son de mil	1	0,85	100	0,9	
TOTAL	11	4,35	450	9,9	2,3

En zone rizicole

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.	M.S.	C.E.
Paille de riz	7	2,80	—	6,3	
Son de riz	1	0,50	50	0,9	
Tourteau d'arachide	1	1	400	0,9	
TOTAL	9	4,3	450	7,1	1,9

4° *Ration de croissance taurillons-génisses*

a) *Croît :*

Poids moyen à 6 mois ..... 75 kg

Poids moyen à 1 an ..... 150 kg

Poids moyen à 2 ans ..... 300 kg

b) *Les besoins théoriques :*

BESOINS		U.F.	M.A.D.
6 mois	E	1	75
	P	1	125
1 an	E	1,6	90
	P	1,3	160
2 ans	E	2,6	180
	P	1,6	190

c) *Rations possibles :*

En zone agro-pastorale ou sahélienne

A 6 mois

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Foin naturel	1 à 2	0,35	30
Son de mil	2	1,70	200
TOTAL	4	2,05	230

A 1 an

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Foin naturel	2 à 3	0,70	60
Son de mil	3	2,50	300
TOTAL	6	3,20	360

A 2 ans

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille naturelle	4	0,65	20
Son de mil	4	3,40	100
Tourteau d'arachide	0,2	0,2	80
TOTAL	8,2	4,25	200

Excédent d'azote pouvant compenser excédent consommation de paille.

En région agro-pastorale et agricole

A 6 mois

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille d'arachide	1	0,35	40
Son de mil	2	1,70	200
TOTAL	3	2,05	240

A 1 an

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille d'arachide	2	0,70	80
Son de mil	3	2,50	300
TOTAL	5	3,20	380

A 2 ans

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille d'arachide	5	1,75	200
Farine de mil	2	1,80	100
Son de mil	1	0,85	100
TOTAL	8	4,40	400

Ou

ALIMENT	kg	U.F.	MA.D
Paille naturelle	3	0,60	30
Paille d'arachide	2	0,70	80
Farine de mil	3	2,70	150
Tourteau d'arachide	0,500	0,5	200
TOTAL	8,500	4,5	460

En région rizicole

A 6 mois

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille de riz	2	0,80	
Farine de riz	1	1,00	70
Tourteau d'arachide	0,5	0,50	200
TOTAL	3,5	2,30	270

A 1 an

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille de riz	3	1,20	—
Farine de riz	1	1,00	70
Son de riz	1	0,50	50
Tourteau d'arachide	0,5	0,50	200
TOTAL	5,5	3,20	320

A 2 ans

ALIMENT	kg	U.F.	M.A.D.
Paille de riz	4	1,60	—
Farine de riz	2	2	140
Son de riz	1	0,5	50
Tourteau d'arachide	0,5	0,5	200
TOTAL	7,5	4,60	390

Dans ces rations données purement à titre d'exemple, on peut substituer tel ou tel aliment disponible sur place dans les proportions voulues ou ajouter un condiment tel que la mélasse.

A toute ration, il faudra un complément minéral contenant essentiellement du phosphore et du calcium et si possible un complément vitaminé.

Essais d'embouche intensive

Cette première expérience d'embouche industrielle réalisée par l'I.E.M.V.T. à la ferme de Sangalkam, annexe du laboratoire d'Elevage et de Recherches vétérinaires de Dakar-Hann, a pour objectif essentiel de déterminer les potentialités d'engraissement rapide des bovins de race locale à l'aide de produits et sous-produits disponibles sur place.

Deux expérimentations sont terminées dont l'une porte sur des zébus mâles entiers de 3 à 5 ans d'un poids moyen 255 kg et l'autre sur des mâles castrés 7 à 10 ans, poids moyen 330 kg — nous ne parlerons que de la première, les résultats de la deuxième allant dans le même sens.

Pour la première, 65 animaux sont utilisés qui sont répartis en trois lots expérimentaux de 25 têtes et un lot témoin de 15, et entretenus en stabulation libre à l'intérieur de trois parcs construits suivant un aménagement rustique capable de constituer un modèle type pour l'engraissement de 80 à 100 bovins.

Alimentation

Aliments de base : deux rations sont expérimentées. Elles sont constituées d'un mélange de coque d'arachide mélassée au taux de 20 % et d'un concentré dont la nature diffère selon les lots expérimentaux. La proportion de concentré par rapport à la coque est augmentée en quatre paliers au cours de l'expérience.

L'aliment du début contenait 60 % de coque mélassée pour 40 % de concentré, la proportion de fin d'expérience étant de 33 % de coque mélassée pour 67 % de concentré.

a) *Aliment de lest*

Est constitué par la coque d'arachide, dont la teneur en cellulose et lignine est importante, et le taux de matières azotées totales, variable selon l'origine de la coque et les traitements subis, n'est pas négligeable.

L'adjonction de mélasse au taux de 20 % transforme ce produit en un aliment de lest d'une valeur alimentaire que les expériences de digestibilité fixent approximativement à 0,30 UF et 10 g de matières azotées digestibles par kg.

Composition bromatololique moyenne de la coque mélassée à 20 pour 100

	Pour 1 000 g
Matières sèches	822,5 g

	Pour 1 000 g de produit sec
Matières minérales	49,1 g
Matières organiques	950,9 g
» grasses	13,9 g
» azotées totales (Nx 6,25)	45,7 g
» cellulosiques (Wende)	648,8 g
Entractif non azoté	242,5 g
Phosphore	0,5 g
Calcium	3,5 g

b) *Les concentrés*

— *Le concentré n° 1 a la composition suivante :*

Granulés de sons (mélange à parties égales de sons, de froment, sorgho et maïs)	50	kg
Farine de maïs	15	kg
Farine de sorgho	20	kg
Tourteau d'arachide expeller	10	kg
Carbonate de calcium	2	kg
Polyphos (phosphate albumino-calcique)	1	kg
Chlorure de sodium	1,750	kg
Complément vitaminé	0,250	kg

L'analyse bromatologique est la suivante :

	Pour 1 000 g
Matières sèches	901 g

	Pour 1 000 g de M.S.
Matières minérales	83,8 g
» organiques	916,2 g
» grasses	38,8 g
» azotées totales (Nx 6,25)	165,4 g
» cellulosiques (Wende)	53,3 g
Entractif non azoté	648,7 g
Phosphore	5,5 g
Calcium	12,4 g

— *Le concentré n° 2 est ainsi composé :*

Farine basse de riz	54	kg
Brisures de riz	35	kg
Tourteau d'arachide empeller	3	kg
Perlurée à 46 pour 100 d'azote	2,5	kg
Carbonate de calcium	2,5	kg
Polyphos	1	kg
Chlorure de sodium	1,750	kg
Complément vitaminé	0,250	kg

L'analyse bromatologique donne les résutats ci-après:

	Pour 1 000 g
Matières sèches	915,3 g

	Pour 1 000 de produit sec
Matières minérales	104,3 g
» organiques	895,7 g
» grasses	120,9 g
» azotées cotales (Nx 6,25)	150,2 g
» cellulosiques (Wende)	114,8 g
Entractif non azoté	509,8 g
Phosphore	11,0 g
Cacium	12,3 g

c) *Le complément vitaminé comprend :*

Vitamine A	2 000 UT par kg
» D5	650 000 UI par kg
» E	500 mg par kg
» K	800 mg par kg

Ces deux concentrés ont pratiquement la même valeur alimentaire : 0,8 UF et 110 g de matières azotées digestibles par kg.

Les témoins reçoivent de la paille de Sangalkam et du son en quantité ajustée pour maintenir les animaux à leur poids initial.

La consommation journalière d'eau est relevée sur les compteurs d'eau :

Quatre séries d'abattages comportant trois animaux de chaque lot ont été poursuivies au cours de l'expérience et ont conduit à un examen systématique des carcasses. Les résultats généraux obtenus à partir des animaux en fin d'expérience sont les suivants :

Lot I (16 *animaux*)

Poids moyen de départ	245 kg	± 11,7
Poids en fin d'expérience	375 kg	± 15,5
Gain de poids moyen	129,7 kg	soit

Un gain journalier de 1 080 g pendant 122 jours durant toute la période d'engraissement, l'indice de consommation moyen a été de 6,2 UF.

Lot II (14 *animaux*)

Poids moyen de départ	247 kg	+ 12,9
Poids au bout de 4 mois ..	318 kg	+ 16,2
Gain de poids moyen	70,2 kg	

Soit un accroissement journalier de 585 g pendant les quatre mois d'expérience.

Cette première expérimentation permet de dégager les conclusions générales suivantes en même temps qu'un certain nombre de perspectives concernant l'embouche intensive au Sénégal.

1° Les zébus gobra de race locale constituent un matériel animal capable de réagir très favorablement à l'engraissement intensif. En effet, dans le lot I le gain de poids de plus d'un kg par jour a été obtenu, performance comparable à ce que l'on obtient dans d'autres pays avec des races perfectionnées et des conditions de milieu plus favorables.

2° Les sous-produits disponibles sur place peuvent permettre la confection de rations d'une valeur biologique intéressante puisqu'elles ont permis de bons gains de poids avec des indices de consommation très honorables : 6,18 pour le lot I et 10,37 pour le lot II.

3° L'engraissement intensif a conduit à une amélioration du rendement et à une très sensible augmentation de la qualité de la viande.

Les résultats obtenus à la période qui, de ce point de vue est à Dakar la plus défavorable de l'année, soulignent bien l'intérêt de cette technique capable de fournir un approvisionnement régulier en viande de qualité constante.

4° Rentabilité de l'opération : aspect extrêmement important pour le développement d'embouche, n'a pas été un objectif majeur ici. Il fera l'objet d'études postérieures.

TROISIEME PARTIE

LES ECUEILS POUR L'UTILISATION DES SOUS-PRODUITS

L'alimentation du bétail est le problème de la Zootechnie le plus important et le plus difficile à résoudre, c'est à vrai dire la zootechnie toute entière « BAUDEMENT». Cette citation, s'il en est encore besoin, nous ramène aux réalités de tous les jours auxquelles font face tous les techniciens de l'alimentation. Il ne suffit pas de faire l'inventaire des aliments dont dispose un pays pour croire détenir la clef du problème nutritionnel. Cette comptabilité n'est qu'un commencement, elle est pour nous une fenêtre à travers laquelle nous entrevoyons la complexité des données présentes et cela est d'autant plus évident pour un pays pauvre en moyens et de surcroît sous-développé comme le Sénégal, qui a toute une tradition pastorale ancestrale, sinon à réorienter, du moins à améliorer. La tâche n'est pas de tout repos, mais elle est si exaltante que les efforts de tous doivent converger vers la recherche d'une solution adéquate.

A) ECUEILS FINANCIERS

a) *Coût des sous-produits industriels*

Tourteau d'arachide expeller : 22 F C.F.A./kg
Sons de blé :
gros sons de blé : 11 F/kg
sons fins : 12 F/kg
remoulages : 13 F/kg
sons de riz : 5 à 8 F/kg selon la qualité
Mélasse : 5 F/kg
Drèches : 1 F/kg
Grains de coton : 12 à 15 F/kg

b) *Coût du transport*

L'utilisation économique des sous-produits, quand elle a lieu, est généralement limitée, à leur région d'origine étant donné les coûts excessifs du transport et les problèmes d'entreposage.

c) *Revenu de l'éleveur :*

Le prix d'achat de la viande à la production varie de 40 F à 50 F/kg vif selon les fluctuations. Un animal pesant par exemple 360 kg ne rapporte à l'éleveur que 15 000 F au plus. Comme il ne vend pas plus de 2 à 3 animaux en moyenne par an, son revenu annuel ne dépasse guère 45 000 F. Compte tenu de ses faibles ressources, les prix des sous-produits apparaissent hors de sa portée. Il est aberrant de constater qu'au Sénégal, pays producteur, le tourteau d'arachide coûte plus cher qu'à Marseille pour ne citer que cette ville. Il est pratiquement impossible à l'éleveur de libérer un capital quelconque pour son équipement matériel.

Ces écueils financiers, constituent la pierre d'achoppement de tout progrès en élevage. Il ne manque pourtant pas de bonnes volontés pour mettre au point des projets alimentaires tant soit peu modestes, canevas du développement de l'élevage, mais l'exécution en est retardée par l'insuffisance des crédits d'une part et par les moyens financiers extrêmement faibles des éleveurs d'autre part.

B) Ecueils professionnels des éleveurs

Les éleveurs, faute de mieux et pour des raisons diverses, continuent de pratiquer une vie pastorale traditionnelle. La transhumance, imposée par une nature inhospitalière, reste encore « l'épine dorsale » de leurs activités. Ils divaguent dans de vastes espaces à la recherche d'eau et de meilleurs pâturages.

Leur faiblesse réside dans leur incapacité, faute d'éducation, à sortir du cadre traditionnel de l'économie de subsistance dans lequel tout développement écono-

mique et social paraît impossible. Ils ne pratiquent pas de réserves fourragères. La multiplication inconsidérée du troupeau, pour raisons de sécurité, concomitante à la réduction de l'espace pastoral aggrave le problème alimentaire. Cela relève de la méconnaissance d'une gestion rationnelle du troupeau. Cette thésaurisation constitue donc un frein quant à la valorisation du cheptel par l'alimentation.

Il n'est pas rare, fait fâcheux, de voir les pasteurs mettre le feu aux pâturages desséchés afin de faciliter de nouvelles repousses. Mais, ces feux pour la plupart incontrôlés, détruisent la végétation et contribuent à la « savanisation » du territoire.

Toutes ces pratiques destructrices relèvent d'un manque d'information. Pour sortir de ce cadre traditionnel d'élevage, il importe d'éduquer et d'informer le pasteur d'une part, de mettre sur pied une organisation capable de modifier les structures archaïques d'autre part.

a) *Education et information de l'éleveur*

L'une des multiples difficultés rencontrées par les pays dans leur lutte contre le sous-développement est l'ignorance.

Ce problème du sous-développement mental nous apparaît capital. A la base de toute innovation, il y a l'éducation, l'information. C'est un point sur lequel on n'insistera jamais assez. La formation d'encadreurs au service de l'éleveur est une condition sine qua non d'un progrès pastoral. Ces encadreurs auraient pour tâche d'initier les éleveurs à des pratiques simples mais efficaces. Ils se doivent d'enseigner et de vulgariser les méthodes de l'exploitation et de la gestion des infrastructures du terroir : (forages, puits, parcs à vaccination).

Déjà le service de l'élevage, dans le cadre de l'opération.

« Promotion de l'éleveur » s'attache à cette éducation et information par la radio, et par des méthodes

audio-visuelles lors des tournées d'inspection. Il a instauré depuis quelques années déjà la campagne de fenaison avec la mise à la disposition des pasteurs du matériel nécessaire : faucheuses, charrettes, citerne, fauchons etc... etc... Le grand succès obtenu par l'opération favorise son extension. Egalement l'opération cultures fourragères, sans réticence, fait son chemin.

Tout cela n'est possible que grâce à l'information qui permet aux éleveurs de prendre conscience de l'intérêt qu'ils ont à rationaliser l'alimentation du bétail et à constituer des réserves fourragères.

« L'alimentation... est la zootechnie toute entière ». Il nous apparaît donc, dans l'état actuel du développement de notre élevage, urgent de porter nos efforts plus sur l'alimentation par l'usage des sous-produits, par la constitution de réserves fourragères que sur la sélection génétique. Nous sommes dans un pays où les animaux sont adaptés aux rigueurs climatiques. Ces animaux sont rustiques et peu exigeants. Ce qui n'est pas le cas de ceux issus des Centres de Recherche Zootechnique. Ces derniers sont fragiles et très exigeants, quant à la qualité et la quantité de leur alimentation, ce qui fait, que hors des centres, ces animaux, très rapidement, fondent et perdent les qualités acquises à la suite d'un long et onéreux travail de sélection. Apprenons d'abord à l'éleveur à maîtriser les procédés alimentaires élémentaires, à lutter efficacement contre un milieu hostile.

b) *Organisation des éleveurs :*

Toujours dans le cadre « promotion de l'éleveur » le service de l'élevage tente d'organiser les éleveurs en « coopératives d'éleveurs », « cette coopérative serait le mouvement par lequel un groupe de producteurs décident d'une manière volontaire et consciente de s'associer sur la base d'une solidarité réciproque, de libérer un capital déterminé et d'organiser une entreprise collective dans le domaine productif, commercial, financier et technique, en promouvant ainsi leurs intérêts communs et le progrès de la société. »

La coopérative doit faire face à trois types de fonctions essentielles :

— la fonction de production : qui consiste à approvisionner les adhérents et les usagers de bien d'équipement et tout autre facteur de production sur la base d'un recensement des besoins individuels ;

— la fonction de consommation : elle permet d'assurer aux coopérateurs une défense constante de leur pouvoir d'achat et d'améliorer l'utilisation de leurs possibilités économiques ;

— la fonction de commercialisation des produits : en procédant à la collecte, au conditionnement, éventuellement le stockage au niveau de points de vente appropriés.

La création d'un fonds pour la promotion de l'élevage permettrait de résoudre en partie certains problèmes inhérents à la création et à la mise en place des coopératives.

CONCLUSION

Actuellement un courant se profile à l'horizon en faveur d'une alimentation bovine plus rationnelle. L'urgence du problème nous dicte d'en stimuler le ferment catalyseur jusque dans les rangs des éleveurs eux-mêmes par une politique alimentaire conséquente. L'amélioration de l'élevage au Sénégal doit commencer par une meilleure utilisation des ressources naturelles, c'est-à-dire une meilleure connaisance du milieu et de ses possibilités à produire les aliments nécessaires à cet élevage.

L'intensification de l'élevage ici se heurte généralement à de très nombreux problèmes humains, techniques, économiques et naturels, c'est pourquoi, dans l'état actuel de notre développement pastoral, nous militons pour un élevage extensif, car adapté aux rigueurs et aléas climatiques. Ce qu'il nous faudrait, c'est par un encadrement dynamique, arriver à inculquer à l'éleveur une conception nouvelle en matière d'alimentation du bétail par l'usage des sous-produits agro-industriels dont dispose le pays, par l'intensification de cultures fourragères avec constitution de réserves fourragères, par une lutte sans faiblesse contre les feux de brousse qui détruisent 50 à 75 pour cent de nos pâturages. Mais dans leurs efforts de promouvoir un élevage dynamique, le service de l'élevage se heurte à des structures commerciales archaïques et rigides. « L'amélioration des conditions de la commercialisation du bétail, en apportant aux éleveurs des ressources accrues, apparaît comme le moyen le plus rapide et le plus sûr pour les faire sortir de la stagnation de l'économie de subsistance. C'est un facteur psychologique très important qui facilite leur approche, rend plus efficace l'action de l'encadrement et les amène à prendre une part active à l'exécution des programmes » (J A. Troquereau).

Il faudrait donc pour améliorer l'élevage, faire suivre les techniques d'organisation, assurer aux éleveurs des débouchés rémunérateurs par la révision des circuits commerciaux. Le problème des prix et d'écoulement des productions devient ainsi primordial.

C'est enfin par un travail soutenu de fond et de recherche, que nous parviendrons à sortir l'élevage de sa léthargie pour l'insérer dans une économie nationale, non de subsistance, mais de marché.

Vu : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire rapporteur

L. FALIU

Vu : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire

R. FLORIO

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Toulouse, le 31-1-72
LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE
PAUL SABATIER

Vu : Le Président de la Thèse

ROUX

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER · TOULOUSE

L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

1. Adrian (G.), Jacquot (R.). — La valeur alimentaire de l'arachide et de ses dérivés. Maisonneuve et Larose, Paris, 1968.

2. Adrian (G.), Jacquot (R.). — Les sorghos et les mils en alimentation humaine et animale. Vogot Frères, Paris, 1964.

3. Besse (G.). — L'alimentation du bétail. J.B. Baillère, Paris, 1969.

4. Boudergue (R.), Valenza (G.), Pagot (G.). — Digestibilité de quelques foins et paille de la République du Sénégal. *Comm. au Congrès Mondial d'Alimentation animale.* Rome, 1968, n° 2. Madrid, 1966, n° 6.

5. Calvet (H.), Orue (G.), Valenza (G.). — Engraissement intensif du zèbre peulh sénégalais (Gobra) *R.I.E.M.V.T.*, 1971, 21 (1).

6. Charray (G.), Duris. — La récupération pour l'alimentation du bétail des écarts de triage de bananes en Côte dIvoire. *S.E.A.E. et I.E.M.V.T.*, Paris, 1967.

7. Costhnizen (S. A.). — Foin d'arachide pauvre en protéine, supplément concentré conseillé. *R.E.M.V.T.*, 11, tome XI, n° 2, 1968.

8. Curasson (M. G.). — Pâturages et aliments du bétail en région tropicale et subtropicale. Vigot Frères Ed. Paris, 1968.

9. Daumas (M.). — Le Bananier dans l'alimentation du bétail. Alim. II - Prod. Divers, n° 1.

10. De Revius (B.), Gaubier (R.). — Les sons et issues de riz dans l'alimentation du bétail à Madagascar, Tananarive, *I.E.M.V.T.* 1970.

11. Direction de l'Elevage et des Industries animales : Valorisation du cheptel bovin du Sénégal par une alimentation rationnelle. *Enquêtes et essais.* Dakar, 1968.

12. Direction de l'Elevage et des Industries animales. Dakar. Rapports, 1969-1970.

13. Direction de l'Elevage et des industries animales. Orientation et stratégie du mouvement des coopératives d'éleveurs au Sénégal. Dakar, 1971.

14. Faliu (L.). — *Cours magistral.*

15. Feunteun (L. M.). — Produits d'origine animal de l'A.O.F. Production, exploitation, amélioration. Délégation générale à l'équipement national, 1942.

16. French (M. H.). — Amélioration de l'utilisation fourragère des sous-produits industriels (2e *congrès F.A.O. sur la production et la santé animales en Afrique*, Kinshasa, 1969).

17. Lacrouts (M.). — Aspects de la production et de la commercialisation du cheptel africain et malgache. *I.E.M.V.T.*, Maisons-Alfort, 1964.

18. Laboratoire d'Elevage et de Recherches vétérinaires Dakar-Hann. Rapports 1966-67-68-69.

19. Labouche, Mainguy. — Aspects physiologiques et nutritionels de l'alimentation du bétail en Afrique tropicale. *R.E.M.V.T.*, Tome VII, 1954.

20. Mongodin (B.), Rivière (R.). — Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest africain. *R.E.M.V.T.*, Maisons-Alfort, 1965.

21. Mongodin (B.), Van den Berg (X.). — Produits tropicaux utilisables comme aliments du bétail en Afrique francophone. Publications I et II. *I.E.M.V.T.*, Maisons-Alfort, 1965.

22. Mongodin (B.). — Sous-produits d'origine végétale et animale destinés à l'alimentation du bétail. Publications *I.E.M.V.T.*, Paris, 1968.

23. Mongodin (B.). — Recherche pour le développement économique de l'élevage, colloque sur les priorités.

24. Rivière (R.). — Amélioration de l'alimentation des bovins en zone tropicale. *Comm. IIe symp. Int. Zootech.*, Milan, 1967.

25. Rivière (R.). — De quelques sous-produits de culture dans l'alimentation du bétail tropical. *Alim. et vie*, 1968, 56, 4-5-6.

26. Rivenberg (D. V.). — L'utilisation du riz et ses sous-produits pour l'alimentation et les usages industriels aux U.S.A. (Sous-comité consultatif F.A.O. des probl. écon. du riz 3e session). *Agr. II, cult. div.*, n° 6, 1969.

27. Services des cultures fourragères I.R.A.T. (Institut de Recherches agronomiques tropicales). Un type d'aliment du bétail trop négligé en zone tropicale. Les sous-produits de récoltes. *C. Agr. Pr. Pays chauds*, 1968.

28. Simeon (M.). — Alimentation du bétail en Haute-Volta. Inventaire des sous-produits agro-industriels. Perspectives d'utilisation. *S.E.A.E.-I.E.M.V.T.*, Paris - Maisons-Alfort, 1970.

29. Dr Toure (M.). — Communications personnelles.

30. Préparation Ve plan, 2e groupe de travail : l'alimentation du bétail à partir d'aliments produits localement dans les D.O.M.

S. E. I. L.
14, rue Ernest-Renan

1972